



## FAN VA TEXNOLOGIYALAR TARAQQIYOTI

## DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGI



**2**  
**2026**

**Tahririyat hay'ati raisi:**  
**SIDDIQOVA S.G'. –**  
**Buxoro davlat texnika universiteti rektori**

**Muovini:**  
**NIZAMOV A.B. –**  
**BuxDTU ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektori**  
**Tahrir hay'ati:**

**MUQIMOV K.M. –** O'zR FA akademigi (O'zMU)  
**JALILOV A.T. –** O'zR FA akademigi (Toshkent kimyo-texnologiya ITI)  
**NEGMATOV S.N. –** O'zR FA akademigi ("Fan va taraqqiyot" DUK)  
**BAHODIROV G'.A. –** t.f.d., professor, O'zR FA bosh ilmiy kotibi  
**XAMIDOV O.X. –** iqtisod fanlari doktori, professor (BuxDU)  
**JALILOV T.K. –** iqtisod fanlari doktori (DSc), professor (TKTI)  
**PARDAYEVA M.D. –** BuxDTU yoshlar masalalari va ma'naviy-ma'rifiy ishlar bo'yicha birinchi prorektori, falsafa fanlari doktori (DSc)  
**XOJIYEV A.X. –** o'quv ishlari bo'yicha prorektor, texnika f.f.d. (PhD)  
**SAIDOV S.B. –** Buxoro DTU moliya va iqtisod ishlari bo'yicha prorektori  
**QURBONOV J.M. –** texnika fanlari doktori, professor (Samarqand ISI)  
**ADIZOV B.Z. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor, O'zRFA UNKI  
**ASTANOV S.X. –** fizika-matematika fanlari doktori, professor  
**RAXMONOV X.Q. –** texnika fanlari doktori, professor  
**VOXIDOV M.M. –** texnika fanlari doktori, professor  
**JO'RAYEV X.F. –** texnika fanlari doktori, professor  
**SADULLAYEV N.N. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**MAJIDOV Q.X. –** texnika fanlari doktori, professor  
**FOZILOV S.F. –** texnika fanlari doktori, professor  
**ISABAYEV I.B. –** texnika fanlari doktori, professor  
**ABDURAHMONOV O.R. –** texnika fanlari doktori, professor  
**GAFUROV K.X. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**XAYDAROV A.A. –** texnika fanlari doktori (DSc), dotsent  
**JO'RAYEV F.O'. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**MURADOVA F.R. –** pedagogika fanlari doktori (DSc), professor  
**JUMAYEV M.R. –** fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor  
**YUNUSOVA G.S. –** falsafa fanlari doktori (DSc), professor  
**BOBOYEV A.Ch. –** iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor  
**TO'XTAYEVA Z.Sh. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**MAXMUDOV M.J. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**HAYITOV R.R. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**BOZOROV G'.R. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**BOLTAYEV Z.I. –** fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor  
**OLTIYEV A.T. –** texnika fanlari doktori, (DSc)  
**JALILOV R.B. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**MAXMUDOV M.I. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**MAJIDOVA N.Q. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**AXMEDOV V.N. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**MAXMUDOV R.A. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**PULATOVA M.I. –** fizika-matematika fanlari nomzodi, professor  
**RAHMATOV Sh.A. –** pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)  
**OCHILOV A.R. –** texnika fanlari doktori (DSc), dotsent  
**O'RINOV U.A. –** pedagogika fanlari doktori (DSc), professor  
**PO'LATOVA S.U. –** texnika fanlari doktori (DSc), professor  
**SAMIYEVA Sh.X. –** pedagogika fanlari doktori (DSc), professor  
**TESHAYEV M.X. –** fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor  
**XAITOV V.U. –** iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent  
**XOJIYEV Sh.M. –** texnika fanlari doktori (DSc), dotsent  
**XAYITOV Sh.N. –** iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent  
**ZOIROV E.X. –** falsafa fanlari doktori (DSc), dotsent  
**NARZIYEV M.S. –** texnika fanlari doktori (DSc), dotsent  
**NAMAZOVA N.J. –** iqtisodiyot fanlari b.f.d. (PhD), dotsent

**Bosh muharrir: DO'STOV H.B. –** kimyo fanlari doktori, professor

**Muharrirlar: Artikova M.M., Istamova G.X.**  
**Musahhih: Barakayeva D.F.**

**FAN VA TEXNOLOGIYALAR**  
**TARAQQIYOTI**  
**ILMIY-TEXNIKAVIY JURNAL**

**DEVELOPMENT OF SCIENCE**  
**AND TECHNOLOGY**  
**SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL**

*Jurnal O'zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyati boshqarmasida 2014 yil 22-sentyabrda № 05-066-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan*

*Muassis:*  
*Buxoro davlat texnika universiteti*

*Jurnal O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi OAK Rayosatining 2017 yil 29-martdagi №239/5-sonli qarori bilan dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan. 2019 yilda O'zbekiston Respublikasi OAK Rayosatining qarorlari bilan qayta ro'yxatdan o'tkazilgan.*

*Tahririyat manzili:*  
*200117, Buxoro shahri, Q. Murtazoyev ko'chasi, 15-uy, Buxoro davlat texnika universiteti*

*Tel: 0(365) 223-92-40*

*Faks: 0(365) 223-78-84*

*E-mail: [fantt\\_jurnal@umail.uz](mailto:fantt_jurnal@umail.uz)*

*Jurnalning to'liq elektron varianti bilan <http://journal.bstu.uz> sayti orqali tanishish mumkin.*

*Ushbu jurnalda chop etilgan materiallar tahririyatning yozma ruxsatisiz to'liq yoki qisman chop etilishi mumkin emas. Tahririyatning fikri mualliflar fikri bilan har doim ham mos tushmasligi mumkin. Jurnalda yoritilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolalarning mualliflari va reklama beruvchilar mas'uldirlar.*

## MUNDARIJA – CONTENT

<b>TEXNIKA, TEXNOLOGIYA VA JHOZLAR</b>	
<b>Kayumov U.E., Pardayeva Sh.S., Istamov M.F.</b> Konchilik sanoatida qo‘llaniladigan markazdan qochma nasoslarning ekspluatatsiyasining xususiyatlari .....	<b>5</b>
<b>Majitov J.A., Narzulleyev M.N.</b> Yakka iste‘molchilarga mo‘ljallangan biogaz qurilmasining tajriba tadqiqotlari.....	<b>12</b>
<b>Fattoyev F.F., Hamidov A.X.</b> o‘zbekiston respublikasida standartlashtirish bo‘yicha texnik qo‘mitalarning faoliyatini baholashda xalqaro tajribalarning o‘rni va ahamiyati.....	<b>22</b>
<b>Taslimov A.D., Raximov F.M., Norqulov A.O.</b> Navoiy shahar transformator podstansiyalarida faza balanslashni joriy etish bo‘yicha ustuvorlashtirish modeli.....	<b>32</b>
<b>Mavlonova I.R.</b> Pilla losi va sannohidan momiq olish hamda qayta ishlash istiqbollari.....	<b>38</b>
<b>Narziev M.S., Axmedov V.N., Mavlonova I.R., Qodirov M.M.</b> Pilla losini qo‘shimchalardan va seritsindan tozalashda tabiiy komponentlarni qo‘llash texnologiyasi.....	<b>44</b>
<b>Мусурмонов И.М., Рахматова С.Ф., Жумаев А.А., Жумаева Н.К.</b> Результаты исследования структурного состояния износостойких белых чугунов.....	<b>48</b>
<b>Yusubaliyev A., Sharipov Sh.N.</b> Beda urug‘ligini elektr maydonida ekishga tayyorlashning ayrim tadqiqot natijalari .....	<b>54</b>
<b>KIMYO VA KIMYOVIY TEXNOLOGIYALAR</b>	
<b>Шарипбаев С.С.</b> Влияние морфологии фотоанодов DSSC на характеристики фотоэлектрических преобразователей.....	<b>58</b>
<b>Berdiyev D.M., Liang Zhenglong., Ibroximova M.M.</b> Nikel asosli olovbardosh qotishmani qayta eritishda xossalarga ta’siri.....	<b>63</b>
<b>Hamroyev O.O., Sattorov M.O., Ochilov A.A.</b> Kimyoviy ishlov berish orqali olingan quduq mahsulotiga deemulgatorning xlorid kislotasi ishtirokida ta’sirining samaradorligini tadqiq etish..	<b>68</b>
<b>Maxmudov M.J., Ne‘matov X.I., Shoymardonov O‘.B.</b> Gazlarni absorbsion quritishda qo‘llaniluvchi glikollarning asosiy xossalari tavsifi va jarayonning samaradorligiga ta’sir etuvchi omillar tahlili.....	<b>77</b>
<b>Xo‘jaqulov A.F., Rasulov U.A., Raximov Z.Z.</b> Navbaxor koni bentonitini sulfat kislotasi bilan faollanishi.....	<b>81</b>
<b>Жумаева А.А., Амонов М.Р.</b> Базальт асосида олинган ПВХ композицияларнинг термик барқарорлигини ўрганиш.....	<b>87</b>
<b>Фозилов С.Ф., Махмудов М.Ж., Муртазаев Ф.И.</b> Маҳаллий паст октанли автомобил бензинининг физик-кимёвий хossalари ва унинг бензол сақлаган фракциясини аниқлаш..	<b>92</b>
<b>Sharipov N.Z., Fazlitdinov J.R.</b> Ko‘mir yoqilg‘isi yonadigan tizimlardan chiqayotgan zararli tutun gazlarini tozalash texnologiyasi.....	<b>99</b>
<b>Саатов С.К., Шарипов К.К.</b> Полевые исследования по оценке скорости износа стенки трубопровода в процессе эксплуатация.....	<b>104</b>
<b>Джураева Г.Х., Тошқобилов Ж.Ш., Абдурахимов И.Э.</b> Синтез моноциклических ароматических углеводов.....	<b>110</b>
<b>Toshpulatov D.T., Abdumuminova O.B., Xushvaqtov I.G‘., Pardaboyeva M.T., Toshtemirov A.Sh., Tashpulatov X.Sh.</b> $[Co(tmphen)_3](PF_6)_2$ gomoleptik kompleksning tuzilishini o‘rganish.....	<b>114</b>
<b>Bokiyeva Sh.K.</b> Konlardagi qatlam suvlarini tozalashda adsorbentlar olish texnologiyasi.....	<b>118</b>

## MASHINASOZLIK VA ENERGETIKA

<b>Murodov K.J.</b> Yo‘lning sun‘iy notekislik qismiga birlashtirilgan mexanik-quyoshli gibridd qurilma yordamida elektr energiyasi ishlab chiqarish.....	<b>123</b>
<b>Бафоев Д.Х.</b> Повышение эффективности упрочнения деталей из титановых сплавов.....	<b>127</b>
<b>Boixanov Z.U.</b> Asinxron motorlarning elektromagnit holatini aniqlash va monitoring qilish usullari.....	<b>135</b>
<b>Juraqulov A.X.</b> O‘zbekiston iqlim sharoitlari uchun fokuslovchi quyosh kollektorlarini ishlab chiqish.....	<b>139</b>
<b>Makhmudov M.I., Kushshayeva M.R., Nurov S.S., Timirov H.N., Sayfiyev H.O.</b> The effect of dust accumulation on the efficiency of solar panels and methods for its detection.....	<b>146</b>
<b>A‘zamov S.S.</b> On-Grid quyosh fofoelektrik sistemasi energiya samarador ko‘rsatkichlarini tadqiqi.....	<b>150</b>
<b>Nizomov J.A.</b> Asinxron motorning MATLAB immitasion modeli orqaliy turli xil ish rejimlarini kuzatish.....	<b>155</b>
<b>Bafojev D.X.</b> Materiallar sirtida ko‘p elementli qoplamalar hosil qilish.....	<b>160</b>
<b>Nizamov. J.A.</b> Sun‘iy neyron tarmog‘i yordamida asinxron motorlarning nosozliklarni monitoring qilish va diagnostika qilish.....	<b>166</b>
<b>Xaydarov X.M.</b> Quyosh panellaridan ta‘minlangan elektr tarmoqlaridan ta‘minlanadigan nasos qurilmalari ish rejimlari va energiya iste‘mol dinamikasini yil davomida mavsumiy o‘zgarishi...	<b>172</b>
<b>Murodov K.J.</b> Vertikal suyuqlik oqimlari asosida binolarda energiya ishlab chiqarishning yangi yondashuvi.....	<b>177</b>
<b>Тоиров З., Сайфиддинов Қ.Э.</b> Анализ ветрового энергетического потенциала в бухарской области республики узбекистан с использованием распределения Вейбулла....	<b>181</b>
<b>Sharipov J.O., Begmurodov A.F.</b> Detallarni korroziya bardoshlilikini oshirish uchun zamonaviy yechim va uni qo‘llash jarayoni.....	<b>188</b>
<b>Mirzamaxmudov U.A., Sharibayev N.Yu., Murodov R.S.</b> Ipak qurti urug‘chiligida kapalak chiqarishni sinxronlashtiruvchi LED fotoperiod moslamasining elektrotexnik asoslari.....	<b>192</b>

## INFORMATIKA VA AXBOROT – KOMMUNIKATSION TIZIMLAR

<b>Rakhmonov I.U., Niyozov N.N., Nematov L.A.</b> Investigation of insulation degradation mechanisms in centralized inverters and development of efficient data exchange methods in wireless sensor networks.....	<b>197</b>
<b>Xamroyev X.X., Bibutov N.S., Xabibov F.Yu.</b> “Materiallar qarshiligi” kursida masalalarni kompyuterli modellashtirish.....	<b>202</b>
<b>Rakhmonov I.U., Kurbonov N.N., Nematov L.A.</b> Parameter optimization of medium- and short-term forecasting systems of lightning activity.....	<b>208</b>
<b>Sharifbaev A.N.</b> Improving retrieval-augmented generation pipelines through knowledge graph integration.....	<b>213</b>

## OZIQ-OVQAT SANOATI TEXNOLOGIYALARI

<b>Axmedova M.B.</b> Ikkilamchi mahalliy xomashyolardan xamirturush tayyorlash usullari.....	<b>220</b>
<b>Ravshanov S.S., Shaxriddinov F.F., Suyunova L.A., Karimov D.T.</b> Kompozit nonlarning oziqaviy tarkibi, xamir reologiyasi va sensor xususiyatlari.....	<b>224</b>
<b>Ибрагимов А.К., Махмудов Р.А.</b> Анализ химического состава и функционально-технологических свойств ингредиентов сырья для приготовления майонеза.....	<b>229</b>

<b>Kuliyev N.Sh.</b> Ko‘pik va emulsion strukturalarning shakllanishida meva va sabzavot sharbati komponentlarining ishtiroki.....	<b>236</b>
<b>Kurbanov M.T., Axmedova M.B.</b> Soya siqilmasidan parrandalar uchun ekologik toza omuxta yem tayyorlash texnologiyasini takomillashtirish.....	<b>245</b>
<b>Хужакулов У.К., Мажидова Н.К., Мажидов К.Х.</b> Исследование влияния воздействия электромагнитного поля на сохранность и показатели качества местных сортов томатов...	<b>249</b>
<b>Yoqubov M.E., Khaitov R.A.</b> Environmentally efficient helioconvective technology for dehulling pumpkin seeds.....	<b>260</b>
<b>Mahmudov M.S., Mamajanov G‘.O., Toshmatov Y.R.</b> <i>Phragmites communis trin</i> o‘simligidan ishqorli va kislotali usulda olingan sellyuloza namunalarning termik analizi .....	<b>266</b>
<b>Турсунова Н.Н.</b> Общая характеристика сои и основные направления использования соевых продуктов.....	<b>270</b>

## TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT TEXNOLOGIYALARI

<b>Amonov A.R, Muxammedjanov M.M.</b> Tikuv mashinasi qayishqoq tayanchlari bo‘lgan bosh valning kritik tebranishlari tahlili.....	<b>278</b>
<b>Behbudov Sh.H., Samadova M.O.</b> Ip va matoga ignaning ta‘sirini vertikal tebranishdagi chastotasining tahlili.....	<b>282</b>
<b>To‘raqulova B.B., Temirova G.I., Toshpo‘latova G.R.</b> An‘anaviy naqsh va bezaklarni modernizatsiya qilishning usullari.....	<b>285</b>
<b>Нигматова Ф.У., Эргашева Н.Дж., Кодирова Д.Х., Шомансурова М.Ш., Музаффарова Ф.</b> Ретроспективные исследования современного дизайна меховой одежды за период 1980-2025 гг .....	<b>292</b>
<b>Jumaniyazov K., Salimov Sh.H., Nazarov R.A.</b> Pnevмомеханик yigirish mashinasida sifatli ip ishlab chiqarish tasnifi .....	<b>299</b>
<b>Bebutova N.N., Qiyomova S.I.</b> Sanoat tarmoqlarida ekspluatatsiya talablarini hisobga olgan holda maxsus kiyimni takomillashtirish bo‘yicha tavsiyalar.....	<b>303</b>
<b>Мухаммедова М.О.</b> Научные основы выбора материалов для ортопедической обуви и внутренних стелек при повреждениях голеностопного сустава.....	<b>310</b>
<b>Nazirov R.R., Abdurahmonov O.SH., Qurbonov A.B.</b> 5LP rusumli linterga tajriba arra oraliq qistirmalarini tayyorlash va tajribalarning metodik uslublari .....	<b>313</b>
<b>Мухаммедова М.О., Ахмедов Ж.Ж.</b> Распределение биомеханических нагрузок в конструкции ортопедической обуви и их влияние на конструктивные элементы.....	<b>317</b>
<b>Турдиев Б.Э., Росулов Р.Х., Очиллов М.М., Эрдонов А.М., Пардаев Б.Ч.</b> Чигит элеватори учун лентали конвейерини ишлаб чиқаришдаги тажриба-синов натижалари.....	<b>322</b>
<b>Узакова Л.П., Авезова А.А.</b> Выбор материала для подкладки женской модельной обуви: требования, свойства, современные решения.....	<b>326</b>
<b>Mardonov S.E., Muxtorova Z.N.</b> Qatlamlarni biriktirish usulining ikki qatlamli to‘qimalarning fizik-mexanik xossalariga ta‘sirini aniqlash.....	<b>331</b>
<b>Rayimberdiyeva D.X., Nabidjanova N.N.</b> Tikuv sexlarida texnologik jarayonlarni loyihalashni takomillashtirish.....	<b>335</b>
<b>Sharifbayev R.N., Obidov A.A.</b> Pilla navlarini ajratuvchi adaptiv mexatronik tizim yaratish....	<b>340</b>
<b>Ержанова Д.Ж., Мардонов С.Э.</b> Инновационные подходы к проектированию трикотажных полотен с заданными эластическими свойствами для одежды сегмента 0–3 года .....	<b>347</b>
<b>Ботиров А., Рахимов А., Шарипбаев Н.</b> Использование ультразвуковой технологии для совершенствования процессов размотки коконов в шелковом производстве.....	<b>351</b>
<b>Dehqonov G‘., Sharibayev N.Yu., Murodov R.S.</b> Ipak qurtini parvarishlash texnologiyasi va qurtxonalarda mikroiklim sharoitlarini ta‘minlash masalalari.....	<b>357</b>

<b>Ubaydova V.E., Abbosova M.O.</b> Homilador ayollar uchun transformatsiyalanuvchi kiyim konstruksiyasini ishlab chiqish va uning funksional samaradorligini baholash.....	<b>361</b>
<b>Rosulov R.X.</b> Qoziqli barabanlarda qayishqoq elementlarni qo'llashni nazariy tadqiq qilish.....	<b>370</b>
<b>Совутов М.Э., Мусаев Н.М., Ахмедов К.И., Мукимов М.М.</b> Трикотаж тўқималари тузилиши ва калинлиги ўзгаришини иссиқлик сақлашда вақтга боғлиқлик ҳолатини назарий тадқиқи.....	<b>373</b>
<b>Qodirova S.X., Abdullayeva G.Sh.</b> Milliy naqshlarning arxitekturada qo'llanilishi va ularning qiyosiy tahlili.....	<b>379</b>
<b>Sayidova M.X.</b> Harakat energiyasidan quvvatlanuvchi aqlli isituvchi kombinezon.. . . . . .	<b>384</b>
<b>Do'stova F.X.</b> Turli navlardagi paxtalarni tozalashdagi mavjud texnologiyalar tahlili.....	<b>387</b>
<b>ANIQ VA IJTIMOIIY-IQTISODIY FANLAR</b>	
<b>Fayazova D.S.</b> Autizm bo'lgan talabalarning til o'rganishdagi xususiyatlari.....	<b>392</b>
<b>Sharipova Sh.N.</b> Oliy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalar asosida texnik tafakkurni rivojlantirish usullari.....	<b>395</b>
<b>Isxakov M.M.</b> Axborot-kutubxona xizmati ko'rsatishda yangi innovatsiyalarni joriy qilish....	<b>399</b>
<b>Sidiqova N.N.</b> Ingliz va o'zbek tillarida milliy koloritni ifodalovchi frazeologik birliklarning lingvistik xususiyatlari.....	<b>404</b>
<b>Саидова А.С.</b> Таълим трансформацияси жараёнида бўлажак мутахассисларнинг касбий компетентлигини ривожлантириш методикаси.....	<b>408</b>
<b>Hikmatov N.I.</b> Innovatsion qurilish materiallari.....	<b>412</b>
<b>Мухаммадов С.К., Илясов А.Т., Пахратдинов. А.А.</b> Бухоро шаҳридаги “Абдуллахон” мадрасаси биносининг техник ҳолатини кучлантириш бўйича таҳлил ва тавсиялар.....	<b>416</b>
<b>Tursunova N.N.</b> Kasb-hunar ta'limi tizimida “Mehnat muhofazasi va xavfsizlik texnikasi” fanini o'qitishda zamonaviy ta'lim metodlarini qo'llash.....	<b>420</b>
<b>Samadova R.A., Gafurova N.T., Xikmatov N.I.</b> O'zbekistonning ijtimoiy-iqtisodiy siyosatida xotin - qizlarga oid insonparvarlik qarorlarining ahamiyati.....	<b>426</b>
<b>Ортикова Г.Ш., Нурмухаммедова Б.И.</b> Оценка состояния финансирования международной торговли в республике Узбекистан.....	<b>430</b>
<b>Баракатова Д.А.</b> Рус адабиётида танқидий реализм асосчиси.....	<b>434</b>
<b>Мустақимова Қ.С.</b> “Шоирлар одам атоси” ҳақида.....	<b>437</b>
<b>Раупова М.Х.</b> Динамические задачи в формулировке квадратичной неограниченной бинарной оптимизации (QUBO) и их квантовые решения.....	<b>441</b>
<b>EKOLOGIYA VA ATROF MUHIT MUHOFAZASI</b>	
<b>Xolova Sh.A.</b> Ecological efficiency of introducing “green technologies” into industry.....	<b>447</b>
<b>Axmedova M.B.</b> Maishiy qattiq chiqindilar asosidagi xomashyolardan ekologik toza va iqtisodiy samaradorligi yuqori mahsulotlar ishlab chiqarish.....	<b>451</b>
<b>QUTLOV</b>	
<b>Фозилов Садриддин Файзуллаевич – 60 ёшда.</b> Етук олим ва жонкуяр устоз.....	<b>456</b>

## INNOVATSION QURILISH MATERIALLARI

Hikmatov N.I.

*Buxoro davlat texnika universiteti.*

*Annotatsiya.* Mazkur maqolada zamonaviy qurilish bozorida qo'llanilayotgan innovatsion qurilish va issiqlik izolyatsion materiallarining turlari, ularning fizik-mexanik va ekspluatatsion xossalari tahlil qilingan. Polistirolbeton, ko'pikseolit, ko'pikshisha, lyon tolasidan tayyorlangan plitalar, suyuq issiqlik izolyatsiyasi hamda texnogen chiqindilar asosida olinayotgan materiallarning afzalliklari va qo'llanilish sohalari yoritilgan. Tadqiqot natijalari energiya tejamkor, ekologik toza va iqtisodiy samarali qurilish materiallaridan foydalanish istiqbolli ekanini ko'rsatadi.

**Kalit so'zlar:** innovatsion qurilish materiallari va texnologiyalari, energiya samarador binolar, issiqlik o'tkazuvchanlik, energiya tejamkorlik.

## INNOVATIVE CONSTRUCTION MATERIALS

Khikmatov N.I.

*Bukhara state technical university.*

*Annotation.* This article analyzes the types of innovative building and thermal insulation materials used in the modern construction market, their physical, mechanical and operational properties. The advantages and areas of application of polystyrene concrete, foam zeolite, foam glass, flax fiber sheets, liquid thermal insulation, and materials obtained from industrial waste are highlighted. The results of the study show that the use of energy-efficient, environmentally friendly and cost-effective building materials is promising.

**Keywords:** innovative building materials and technologies, energy-efficient buildings, thermal conductivity, energy efficiency.

So'nggi o'n yillikda qurilish sohasida innovatsion materiallar va texnologiyalarni joriy etish jadal sur'atlarda rivojlanmoqda. Bu jarayon qurilish ishlarining sifatini oshirish, energiya sarfini kamaytirish va binolarning xizmat muddatini uzaytirishga qaratilgan. Ayniqsa, issiqlik izolyatsion materiallarga bo'lgan talab ortib bormoqda, chunki ular binolarning ekspluatatsion samaradorligida muhim o'rin tutadi.

Polistirolli betondan tayyorlangan "issiq" devor bloklari.

Yangi avlod bloklarini ishlab chiqaruvchilar an'anaviy ko'p qatlamli dizayndan chetga chiqishga harakat qilishdi. Gap shundaki, kam qavatli binolar qurilishi uchun mo'ljallangan qurilish toshlari betonning issiqlik izolyatsion materiallari bilan birikmasini o'zida aks ettiradi. Bunday kombinatsiyali birikmaning yaxlitligi mutaxassislar va xavaskorlarda bir qator savollarni keltirib chiqarmoqda.

Agar issiqlik izolyatsion materiallar bilan beton orasida absolyut yaxlitlik bo'lmasa, unda harorat o'zgarishi natijasida beton yuzasida nam kondensat yuzaga kelishi mumkin va bu esa beton korroziyasiga hamda keyinchalik uni buzilishiga sabab bo'ladi. Shuningdek, bunday ko'p qatlamli konstruksiyaning uzoq muddatga xizmat qilishi shubha ostida qoldiradi. Turli xil issiqlik izolyatsiya materiallarning xizmat muddati 50 yildan oshmaydi, sovuq klimatik sharoitda esa bu muddat qisqarishi mumkin. Xo'sh, issiqlik izolyatsion materiallarning bunday buzilishi devor bloklariga qanday ta'sir ko'rsatadi?

Ishlab chiqaruvchilar alternativ sifatida yuza qismi oldindan pardoziqlangan polistirol betonli devor bloklarni tavsiya etmoqda. Polistirol beton g'ovakli yengil beton turiga mansubdir. Uning g'ovaklik darajasini oshirish sementli qorishma tarkibiga zichligi 8-16 kg/m<sup>3</sup> li ko'pirtirilgan polistirol granularni qo'shish evaziga erishiladi. Bundan tashqari, ko'pikbeton va gazbetondan farqli ravishda polistirol beton g'ovaklari yopiq strukturaga ega. Shuning uchun polistirol beton ko'pikbeton va gazbetonlarga nisbatan yuqori issiqlik himoyalovchi xususiyatlari mavjud. Uning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti 0,55 dan to 0,12 Vt/m C gachani tashkil etadi.

Polistirol betondan tayyorlangan bloklar kam vaznga ega bo'ladi va uni qo'shimcha ravishda isitilish talab etilmaydi. Eng muhimi, polistirol betonning g'ovaklar strukturasi yopiq holda bo'lganligi uchun namni kam shimadi. Bundan tashqari, ushbu betondan qurilgan bino devorlarini pardoziqlash ishlariga ham kam mehnat sarflanadi. Uni qo'llash sohasi: kam qavatli turar joy obyektlari, xo'jalik qurilmalari, garajlar, o'rab oluvchi devorlar.

Granullangan va blokli ko'pikseolit va ko'pikshisha.

Ushbu issiqlik izolyatsion materiallar tabiiy xomashyolar ( $850^{\circ}\text{C}$  gacha) harorat ostida ko'pirtirish asosida tayyorlanadi. Ko'pikseolit va ko'pikshisha – bu ekologik toza, biologik jihatidan turg'un va issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti  $0,06 - 0,09 \text{ Vt}/(\text{m}^{\circ}\text{C})$  bo'lgan juda iliq materiallardir. Ular amalda nol suvshimuvchanlikka ega, yaxshi sovuqbardoshligi bilan xarakterlanadi, klimatik sovuq sharoitlarga moslashgan. Ushbu materiallarning xizmat muddati 100 yildan ko'p bo'lib, hozirgi kunda ishlatilayotgan issiqlik izolyatsion materiallar ishchi resurslaridan ortiqdir. Bundan tashqari, ularni ishlab chiqarish uchun juda oddiy va arzon xomashyo talab etiladi, shu sabab ushbu mahsulotlar narxi nisbatan past bo'ladi. Hozircha ularni tayyorlashda maxsus qumdan foydalaniladi. Olimlarning ta'kidlashicha, kelajakda kristallangan ko'pikshishani ishlab chiqarishda boshqa, yanada arzon xomashyoni qo'llash mumkin bo'ladi.

Granulangan ko'pikseolitga aynan o'xshash material bu keramzit hisoblanadi. Biroq keramzit bilan taqqoslanganda ushbu yangi mahsulot o'zining yang yaxshi ekspluatatsion xarakteristikalariga ega. Uni qo'llash sohasi: to'kma issiqlik izolyatsiyasi va orayopma, pol, fuqaro va sanoat binolarining quduqsimon devorlarini qo'shimcha isitishda ishlatiladi. Ko'pikseolit va ko'pikshishadan tayyorlangan bloklar esa fuqaro, turar-joy va kam qavatli binolar qurilishida foydalaniladi.

*Lyondan tayyorlangan plitalar.* Ushbu yangi material o'zining ekologik jihatidan toza material bo'lganligi tufayli qurilish bozorida eng nomdor hisoblanadi. Zamonaviy ishlab chiqarish asosida ushbu material yangi ko'rinishga ega bo'lib, issiqlik izolyatsion xarakteristikasi yaxshi va uni qo'llash sohasi juda kengdir.

Materialga bog'lovchi komponent sifatida kraxmal qo'llaniladi, olov va biohimoya sifatida esa ushbu materialga borning tabiiy tuzi shimdiriladi. Lyondan tayyorlangan plitalar olovbardosh bo'lib, issiqlik o'tkazuvchanlik va yaxshi ovoz so'ndirish ko'rsatkichlari bilan ajralib turadi. Uyni issiqdan, sovuqdan va shovqindan himoya qiladi. 5 sm qalinlikdagi va  $32-34 \text{ kg}/\text{m}^3$  zichlikdagi ushbu materialning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti  $0,038 - 0,04 \text{ Vt}/(\text{m}^{\circ}\text{C})$ ni, ovoz yutish koeffitsiyenti esa  $-0,98$  ni tashkil etadi.

Lyon tolasi mineral paxtadan farqli ravishda, namni singdirishi bilan bir vaqtning o'zida kondensat hosil bo'lmasligi uchun uni chiqarib tashlash qobiliyatiga egadir. O'z navbatida bunday xususiyat orqali ushbu materialni issiqlik izolyatsion ko'rsatkichini saqlaydi va unga ichki bug'lanishga qarshi qo'shimcha qatlamni qo'llashga hojat qolmaydi. Ishlab chiqaruvchilarning so'zlariga ko'ra, lyondan tayyorlangan issiqlik izolyatsion materiallarning xizmat muddati 60 yildan ortiqni tashkil etadi. Ushbu material konstruksiyalardagi o'zining ekspluatatsion xossalarini butun xizmat davomida saqlaydi.

Qo'llash sohasi: devor, tom, mansard, pollar, shiftlar, individual uylar, kvartiralar, jamoat, sanoat binolari va inshootlarini issiqlik izolyatsiyasida ishlatiladi.

Xorij mutaxassislari yuqori narxli turar-joylar muammosi yechimi yuzasidan o'z takliflarini berishmoqda, ya'ni uylarni tiklashda texnogen chiqindili qurilish materiallaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Sement qimmat xomashyo hisoblanadi. Bundan tashqari, qurilish bozorida ham bu xomashyo yetarli darajada emas. Sanoat chiqindilarini qurilish materiallari ishlab chiqarishda foydalanish sementdan qisman yoki butunlay voz kechish imkonini beradi, bu esa qurilish narxini kamaytiradi.

Qurilish materiallari tarkibiga kiruvchi sanoat chiqindilari materiallarning bir qator texnik ko'rsatkichlarini yaxshilaydi. Masalan, issiqlik o'tkazuvchanlik darajasini pasaytiradi, suvga bardoshligini oshiradi va boshqalar. Tayyor qurilish materiallari o'zining yuqori mustahkamligi, ekologik tozaligi va uzoq muddat xizmat qilishi bilan farqlanadi.

Albatta, barcha texnogen chiqindilar qurilish materiallarini ishlab chiqarishga to'g'ri kelmaydi. Sement o'rnini bosuvchi materiallar avval bir qator ilmiy tekshiruvlardan o'tkazilishi lozim. Xorij mutaxassislari tomonidan maydalash natijasida olingan mayin dispersli kukunsimon diabaz bo'yicha izlanishlar olib borildi. G'ishtli qurilish materiallar tarkibiga undan foydalanish natijasida blok va g'ishtlar yuzasida sho'rlanish alomatlarini sezilmadi, mahsulotning sifat darajasi

yaxshilandi, qisqa vaqt ichida qotishi sabab mustahkamligi oshib bordi. Sanoat chiqindilarining boshqa vakillarini (lyon qipig'i, qirindisi) diabaz bilan qo'shganda issiqlik izolyatsion va konstruktiv issiqlik izolyatsion materiallarning issiqlik o'tkazuvchanlik xarakteristikalari yaxshilandi.

*Suyuq issiqlik izolyatsiya.* Ushbu material bozorda bir necha marotaba taqdim etilishiga qaramasdan, hali ham yangi material sifatida ko'rilmoqda. Bu lak-bo'yoq materiallar sinfiga mansub bo'lib, qurishi natijasida energiya tejovchi qatlam hosil qiladi. Tarkibi va ishlatish usuliga ko'ra oddiy bo'yoqni eslatsa-da, biroq oddiy lak-bo'yoq materiallardan farqli ravishda u issiqlik himoyalovchi xususiyatga ega. Bo'yoq singari ushbu issiqlik izolyatsion material sirt ustiga mo'yqalam, valik yoki purkagich yordamida surtiladi.

Qurigandan so'ng ushbu material bir jinsli, tekis, elastik sirtga aylanadi va xuddi termosday ishlay boshlaydi. Bunday sirtning ishlash prinsipi quyidagicha bo'lib, unga ta'sir etayotgan issiq oqimni qaytaradi va tarqatib yuboradi, shuningdek, bino ichidan issiqlik chiqib ketishiga va tashqi tomondan esa bino ichiga uni kirishiga to'sqinlik qiladi. Shu yo'l orqali energiya tejalishiga erishiladi.

Ushbu issiqlik izolyatsion material tarkibiga kalibrlangan keramik va silikonli havo solingan mikrosferalar kiradi. Materialning polimerlanishi jarayonida ular kerakli vaakumni hosil qilishadi. Mikrosferalarning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti – 0,00083  $Vt/(m^0C)$  dan ortiqdir. Suyuq issiqlik izolyatsiyaning asosini akrilli bog'lovchi, katalizatorlar, fiksatorlar va qo'shimchalar tashkil etadi.

Lak-bo'yoq materiallari amalda turli arxitekturaviy o'lchamga ega (beton, metall, plastik, yog'och) sirtlar bilan yaxshi yopishuvchanlik xususiyati mavjud. Elastik qoplam yangi qurilishlarda issiqlik himoyalash texnologiyasini qo'llash imkonini beradi, shuningdek, termik kengayish ta'siriga beriladigan sirtlarda ham. Bunda uy devorlarida qurilish konstruksiyalarini cho'kishi natijasida hech qanday yoriqlar paydo bo'lmaydi.

Bundan tashqari, binolarni bunday usulda isitish poydevorga yuk tushishini kamaytiradi. U ta'mirlanishga beriluvchan bo'lib, ta'mirlash ishlari ham boshqa turdagi issiqlik izolyatsiyasi materiallarga nisbatan arzon va kam xarajatli hisoblanadi. Shuningdek, bino ichki tomon konstruksiyalarini bunday material bilan qoplanganda xonaning foydali maydoni qisqarmaydi. Uning xizmat muddati 15 yildan kam emas.

Qo'llanilish sohasi: bino fasadi, tomni isitish, devor muzlashining oldini olish, beton pollar, quvurlar, turli xil sig'imlarni isitish, kondensat paydo bo'lishiga yo'l qo'ymaslik.

Bugungi kunda yangi turdagi issiqlik izolyatsion materiallarni ishlab chiqaruvchilar yuqori xarakteristikaga ega mahsulotlarni qo'llashning oddiy usullariga keng e'tibor qaratishmoqda. Aynan shu g'oya o'rnamli va o'zi yopishuvchan gidroizolyatsiyali material yaratilishiga asos bo'ldi. U bitum-polimer tarkibni armaturali shishato'rga shimdirish asosida ishlab chiqarilmoqda va bu uning ekspluatatsion xossalari yaxshilaydi. Bunday asosdagi material yetarlicha egiluvchan bo'lganli sababli uni o'rnatish ishlari ancha osondir. Bitum-polimer qatlamning yuqori qismi issiqlik izolyatsiya materiallarini xar xil buzilishlardan saqlaydi. Uning pastki qismi esa turli asoslarga yaxshi yopishadi.

Qo'llanilish sohasi: po'latli, yog'ochli, betonli gorizontal yoki vertikal sirtlar, metall, yumshoq tombosma, basseynlar, poydevorlar va boshqalar. Harorat diapazoni -50 dan to +60<sup>0</sup>C gacha.

Bir qator konstruktiv materiallar (gipskarton, shishamagniyli list va boshqalar) qatoriga ekstruzion ko'pikpolistirolli yangi mahsulot qo'shildi. Uning yordamida turli konstruksiyalarni, jumladan, devorlar, pardevorlar, pollar, shiftlarni tiklash mumkin. Ekstruzion ko'pikpolistiroli plitalar boshqa konstruksion materiallardan farqi shundaki, ushbu yangi mahsulot o'zining yuqori issiqlik va ovoz izolyatsion xossalarga ega. Ushbu yangi konstruktiv material bilan ishlash qulay. Ko'pikpolistiroli plitalari maydalanmaydi, nam tortmaydi, ularda zamburug' va mog'orlash holatlari kuzatilmaydi, nam ta'sirida esa ushbu konstruksiyalar deformatsiyalanmaydi. Plitalar sirtiga

kesimlar qilish oson va ular yordamida turli buklangan konstruksiyalar barpo etish mumkin. Shuningdek, ekstruzion ko'pikpolistirolni turli maqsadlarga mo'ljallangan obyektlar va turli namlik yuqori bo'lgan joylarda ishlatish mumkin.

Namlik yuqori bo'lgan xonalar va tashqi fasad ishlarida foydalanish maqsadida ishlab chiqaruvchilar armaturali shishatolali va polimersement qo'shimchali ekstruzion ko'pikpolistiroldan maxsus plitalarni yaratishdi, bu esa ularni suvshimuvchanlik darajasini pasaytiradi.

Yuqorida keltirilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, innovatsion qurilish materiallari zamonaviy qurilish sohasining ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Ular energiya tejamkorlikni ta'minlash, ekspluatatsion xarajatlarni kamaytirish, binolarning xizmat muddatini uzaytirish va ekologik xavfsizlikni oshirishda muhim ahamiyatga ega. Polistirolobeton, ko'pikseolit, lyon tolasi asosidagi materiallar hamda texnogen chiqindilardan olinayotgan qurilish mahsulotlari kelajak qurilishida ustuvor yo'nalish sifatida qaralishi mumkin.

### Adabiyotlar

1. "O'zbekiston Respublikasi qurilish tarmog'ini modernizatsiya qilish, jadal va innovatsion rivojlantirishning 2021-2025 yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 27 noyabrdagi PF-6119-sonli Farmoni.
2. "Qurilish materiallari sanoatini qo'llab-quvvatlash chora-tadbirlari to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 31 avgustdagi PQ-5239-sonli Qarori.
3. "Uy-joylar qurilishini va qurilish materiallari sanoatini qo'llab-quvvatlashning qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 21 fevraldagi PQ-139-sonli Qarori.
4. «2022–2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-sonli Farmoni.
5. Абрамян С.Г., Матвийчук Т.А. К вопросу об энергетической эффективности зданий и сооружений // Инженерный вестник Дона, 2017, № 1.
6. Беляев В.С. Энергоэффективность и теплозащита зданий. М.:Издательство АСВ, 2016. 400 с.
7. Wahlstrom M.H. Doing good but not that well? A dilemma for energy conserving homeowners. *Energy Economics*. (2016); Volume: 60; pp. 197-205. DOI: 10.1016/j.eneco.2016.09.025.
8. Гранева А.В. "Применение эффективных теплоизоляционных материалов в ограждающих конструкциях зданий и сооружений, на основе перлита, изготовленных методом самоуплотняющихся масс", Инженерный вестник Дона №2 (2022).
9. Drozdol K. Thermal and Mechanical Studies of Perlite Concrete Casing for Chimneys in Residential Buildings. *Materials*. 2021; 14(8):2011. URL: doi.org/10.3390/ma14082011
10. Легкие бетоны. Межгосударственные стандарты ГОСТ 25820-14, Москва 2015, ГОСТ 25820-21, Москва 2022.
11. Кяттов Н.Х. Исследование влияния толщины цементно-песчаного раствора на сопротивление теплопередаче кирпичной стены // Изв. Северо-Кавк. госуд. гуман.-технол. академии, 2011, №1(2), с. 124-127.
12. Ахундов А.А., Гудков Ю.В., Иваницкий В.В. Пенобетон – эффективный стеновой и теплоизоляционный материал // Строительные материалы, 1997, № 1.
13. Xikmatov N.I. "Qurilish materiallari sanoatida innovatsion texnologiyalar" Monografiya, Buxoro, "Durdon" nashriyoti 2022.
14. Xikmatov N.I. "Perlit betonning tarkibi, xossalari va ishlab chiqarishning innovatsion texnologiyalari" Monografiya, "Globe edit" 2025.
15. Jamol Urinov, Navfal Hikmatov, Akmal Sharipov Durability of non-autoclaved cell concrete at non-multiple repetitive load /// AGRITECH-V-2021, , IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 839 (2021) 052042 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/839/5/052042, s. 1 – 7
16. <https://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2022/7479>