



## 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), pprofessor, 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., Xushvaqtoev I.G‘., Pardaboyeva M.T., Toshtemirov A.Sh., Tashpulatov X.Sh.</b> [Co(tmphen) <sub>3</sub> ](PF <sub>6</sub> ) <sub>2</sub> 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>

**“MATERIALLAR QARSHILIGI” KURSIDA MASALALARNI KOMPYUTERLI  
MODELLASHTIRISH**

**Xamroyev X.X., Bibutov N.S., Xabibov F.Y.**

***Buxoro davlat texnika universiteti.***

*Annotatsiya.* Maqolada ta'limni rivojlantirishning muhim omili va yo'nalishi talabalarga zamonaviy va ilg'or axborot texnologiyalari vositalaridan foydalanish, professional zamonaviy muhandis avtomatlashtirilgan loyihalash, avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish va avtomatlashtirilgan muhandislik tahlil tizimlaridan foydalanish, murakkab shakldagi detallarni kompyuterda modellashtirish, dasturiy ta'minot paketlaridan foydalangan holda matematik modellashtirish va hisoblash tajribalarini o'tkazish ko'nikmalarini rivojlantirish, kompyuterda modellashtirish natijalarini sharhlash va qabul qilingan parametrlari va xususiyatlarini optimallashtirish bo'yicha qarorlar qabul qilish ko'nikmalarini rivojlantirish, pog'onali brusning geometrik modelini qurish haqida ma'lumotlar keltirilgan.

*Kalit so'zlar:* muhandis, optimallashtirish, modellashtirish, kompyuterda modellashtirish, matematik modellashtirish, tahlil qilish, axborot texnologiyalar, dasturiy ta'minot paketi, qarorlar qabul qilish, brus, ko'ndalang kesim, eskiz, qattqlik, mustahkamlik.

**COMPUTER MODELING OF TASKS IN THE COURSE “RESISTANCE OF  
MATERIALS”.**

**Xamroyev X.X., Bibutov N.S., Xabibov F.Y.**

***Bukhara state technical university.***

*Abstract.* In the article, an important factor and direction of learning development is the development of students' skills in using modern and advanced information technology tools, professional modern computer-aided design, computer-aided manufacturing and the use of automated engineering analysis systems, computer modeling of complex parts, mathematical modeling and conducting computational experiments using software packages., development of skills in interpreting the results of computer modeling and decision-making to optimize the obtained parameters and characteristics, building a stepwise geometric model of the beam.

*Keywords:* engineer, optimization, modeling, computer modeling, mathematical modeling, analysis, information technology, software package, decision making, timber, cross section, sketch, hardness, strength.

**Ta'limni rivojlantirishning muhim omili va yo'nalishi talabalarga zamonaviy va ilg'or axborot texnologiyalari vositalaridan foydalanilgan holda ko'nikmalarni shakllantirishdir.**

Kompyuter texnikasining jadal rivojlanishi va uning hayotimizning deyarli barcha jabhalariga tatbiq etilishi bugungi kunda har qanday bilim sohasi bo'yicha malakali mutaxassis kompyuter olamidani yaxshi xabardor bo'lishi kerak.

Professional zamonaviy muhandislik faoliyati muqarrar ravishda avtomatlashtirilgan loyihalash, avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish va avtomatlashtirilgan muhandislik tahlil tizimlaridan foydalanish bilan bog'liq. AutoCAD, DUCT, Pro/Engineer, Unigraphics va SolidsWorks kabi tizimlar murakkab shakldagi detallarni kompyuterda modellashtirish, so'ngra chizmalarni ishlab chiqarish va CNC dastgohlari uchun boshqaruv dasturlarini yaratish uchun keng qo'llaniladi [1,2,3].

“Materiallar qarshiligi” kursi bo'yicha mustaqil ishni bajarishdan maqsad:

✓ “Materiallar qarshiligi” fanidan talabalarning asosiy kompetensiyalarini rivojlantirish, xususan:

– tafakkur madaniyatini egallash, mexanika sohasidagi axborotni umumlashtirish, tahlil qilish, idrok etish, o'z oldiga maqsad qo'yish va ularga erishish yo'llarini tanlash;

– texnik og'zaki va yozma nutqni mantiqiy, asosli va aniq shaklda qurish qobiliyati;

– o'z-o'zini rivojlantirish istagi, mexanika sohasidagi malaka va ko'nikmalarni oshirish, mustaqil ishlash ko'nikmalariga ega bo'lish;


– natijalarni qayta ishlash eksperimental tadqiqot;


– yig'ish va tahlil qilish, ma'lumotlar hisoblash va loyihalash uchun ko'nikmalarini anglash;

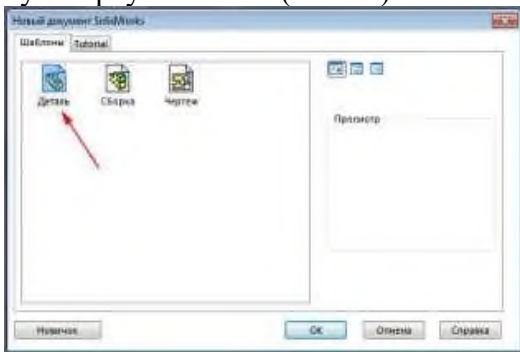
– mashinalarni loyihalashda axborot texnologiyalardan foydalanish qobiliyatlarini

shakllantirishda;

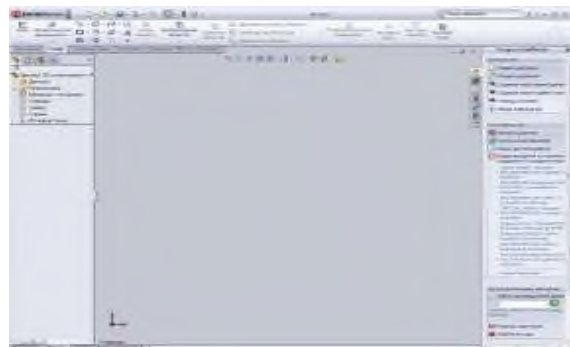
- ma’ruzalarda olingan bilimlarni chuqurlashtirish va mustahkamlash;
- dasturiy ta’minot paketlaridan foydalangan holda matematik modellashtirish va hisoblash tajribalarini o‘tkazish ko‘nikmalarini rivojlantirish;
- kompyuterda modellashtirish natijalarini sharhlash va qabul qilingan parametrlari va xususiyatlarini optimallashtirish bo‘yicha qarorlar qabul qilish ko‘nikmalarini rivojlantirish, pog‘onali brusning geometrik modelini qurish.

1. *SolidWorks* dasturini yuklash. Yoniq panellar asbobidan “Standart” buyrug‘ini tanlab,  yangi fayl yaratish yaratamiz. Ochilgan yangi *SolidWorks Document* dialog

oynasida (1-rasm) Sozdat detall buyrug‘ini tanlab  OK tugmasini bosamiz. Yangi qism oynasi paydo bo‘ladi (2-rasm).



1-rasm. Dialog oyna



2 - rasm. Yangi oyna



2. Boshqarish maydonida *Eskiz* tugmasini tanlang, shundan so‘ng dastur sizga eskiz tekisligini tanlashni taklif qiladi. *Old tekislikni* tanlang.

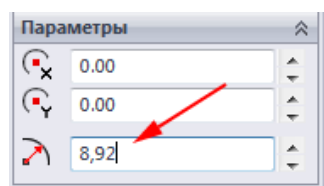
3. Aylana pog‘onali brusni qurish uchun, avvalo, hisob-grafik masalani yechishda maydonlari aniqlangan har bir kesmadagi brus ko‘ndalang kesimlarining radiuslarini aniqlash kerak. Uchastkalardagi brusning maydonlarini bilib, biz ko‘ndalang kesimlarning radiuslarini aniqlaymiz:

$$r_1 = \sqrt{\frac{F_1}{\pi}} = \sqrt{\frac{250 \cdot 10^{-6}}{\pi}} = 0,00892 \text{ m},$$

$$r_2 = \sqrt{\frac{F_2}{\pi}} = \sqrt{\frac{500 \cdot 10^{-6}}{\pi}} = 0,00126 \text{ m},$$

$$r_3 = \sqrt{\frac{F_3}{\pi}} = \sqrt{\frac{750 \cdot 10^{-6}}{\pi}} = 0,001545 \text{ m}$$


4. Boshqaruv panelidan *Eskiz* bo‘limidan *окружность* buyrug‘ini  tanlaymiz. Boshlang‘ich nuqtadan  $r_1 = 0,00892 \text{ m}$  radiusli doira chizamiz. Aniq o‘lchamli doira tanlaymiz (3-rasm). Doira qurilishini yakunlash uchun sozlamalar menyusidagi *Finish* tugmasini tanlaymiz . Ushbu operatsiyani bajarish natijasida biz belgilangan radiusning doirasini olamiz (4-rasm).

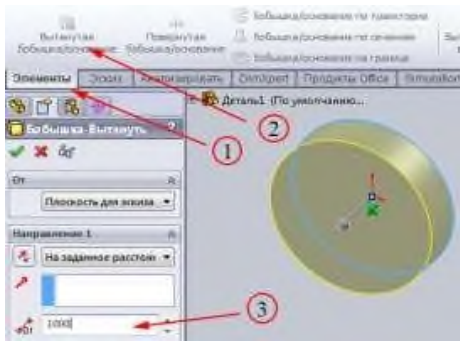


3-rasm. Parametrlar

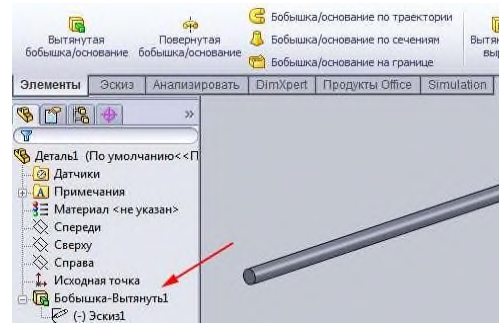


4-rasm. Doira

5. Keyingi bosqichda aylananing eskizini chizish kerakli uzunlik, mos keladigan uzunligi birinchi uchastka. Boshqaruv panelining *Elementlar* bo'limiga o'tamiz. Вытянутая бобышка/основание buyrug'ini tanlaymiz. Ekranda brusning uch o'lchamli modeli paydo bo'ladi (5-rasm). Boshqaruv panelidan birinchi uchastka parametrlarini kiritamiz. Biz tugatyapmiz operatsiya *Bajarildi* buyrug'ini bosamiz . Natijalarni qabul qilamiz (6-rasm).

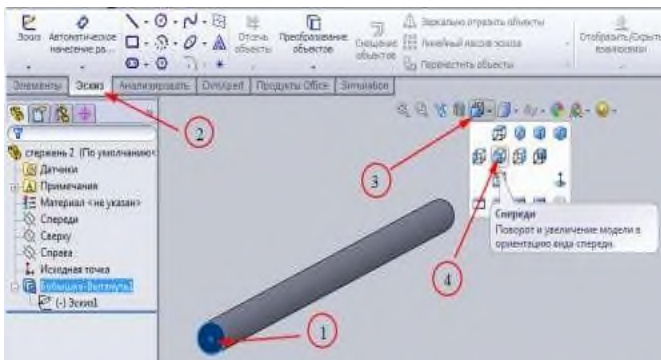


5 - rasm. Brusning o'lchami

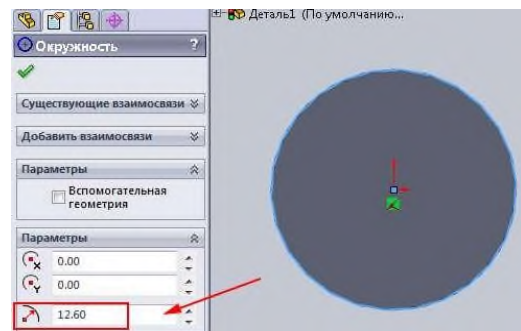


6-rasm. Natija

6. Brusning ikkinchi qismini qurish uchun  $r_2 = 0,00126 \text{ m}$  radiusli doiraning yangi eskizini yaratishimiz kerak. Buni amalga oshirish uchun sichqoncha yordamida brus tanlaymiz (*u boshqa rangda ta'kidlanadi*), keyin Buyruqlar panelidan eskiz bo'limiga o'tamiz. Chizish qulayligi uchun biz chizmani Old ko'rinish yo'nalishiga aylantiramiz (7- rasm).

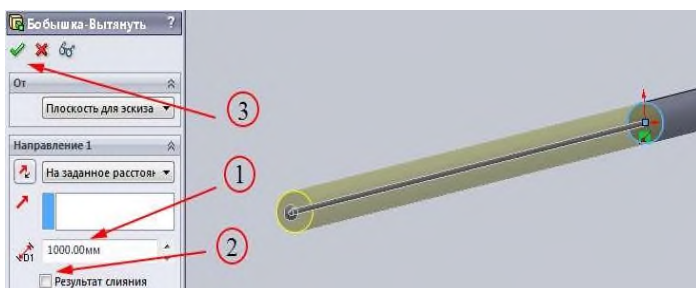


7-rasm. Ikkinchi eskiz

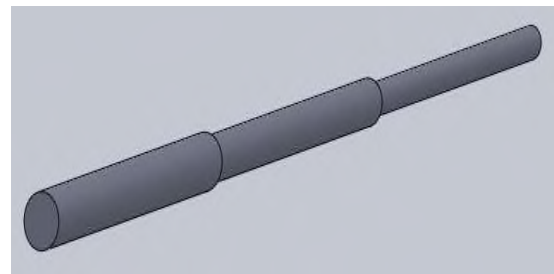


8-rasm. Doira chizish

4 punktga ko'rsatilganidek, biz chizamiz bu samolyotda ikkinchi doira. Boshqaruv panelidan sozlamalari, kerakli parametrlarni belgilab radius qiymati bajariladi (8-rasm).



9-rasm. Brus ikkinchi uchastkasi

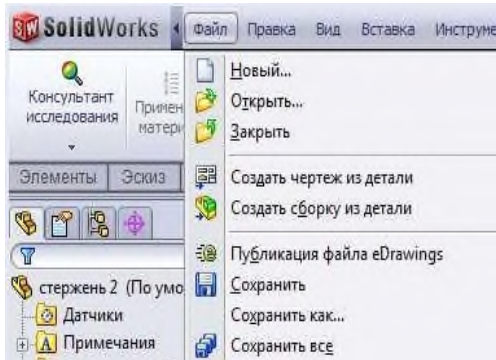


10-rasm. Tayyor model

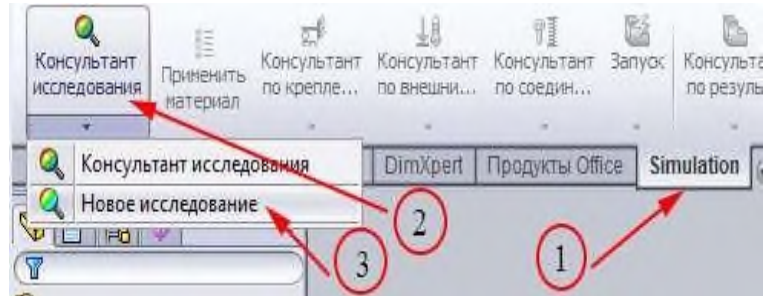
7. 4 punktga ko'rsatilganidek, biz ikkinchi uchastkaning uzunligiga mos keladigan, belgilangan masofaga ikkinchi eskizni chizib chiqaramiz. Ushbu ikki bo'limning biriga birlashishiga yo'l qo'ymaslik uchun, *Natijani birlashtirish* ustunidagi tasdiq belgisini olib tashlash kerak. Tugatish buyrug'i bilan chizmani yakunlaymiz (9-rasm).

8. Brusning uchinchi qismini qurish uchun takrorlash kerak (6 va 7 punkt). Natijada, biz uch qismdan iborat tekis pog'onali brus shaklda tayyor modelni olamiz (10- rasm).

Modellashtirishning yakuniy bosqichi faylni saqlashdir. *Standart* asboblari panelida *Saqlash buyrug'ini* tanlaymiz va faylga nom beramiz (11-rasm).



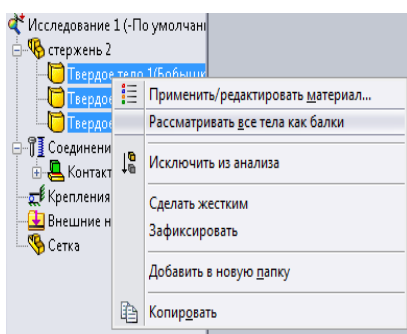
11-rasm. Saqlash fayli



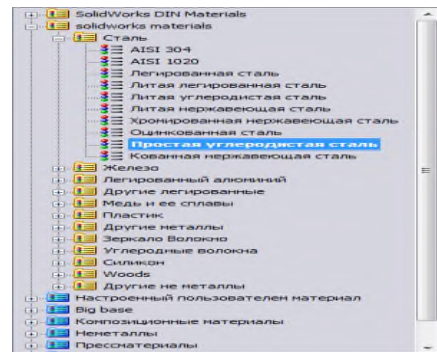
12-rasm. Kuchni hisoblash

Konstruksiya kuchini hisoblash. Quvvat hisoblarini bajarish uchun mo'ljallangan modul Simulyatsiya deb ataladi. Biz ushbu modulni boshqaruv panelini ishga tushiramiz. **Консультант исследования** buyrug'i asboblari panelida paydo bo'ladi. Unda biz siz Новое исследование buyrug'ini tanlaymiz (12-rasm). Buyruqlar panelidan Статическое buyrug'ini tanlaymiz va tasdiqlaymiz.

9. Olib borilayotgan loyihalana yotgan modelni ochamiz va klaviaturadagi Ctrl tugmachasini bosib ushlab turamiz, barcha elementlarini tanlaymiz. Keyin sichqonchani o'ng tugmasi yordamida kontekstni ochamiz menyuni, unda biz barcha jismlarni yaxlit sifatida ko'rib chiqamiz. Natijada, geometrik obyektlar yonidagi tadqiqot daraxtida tegishli nur belgisi paydo bo'ladi. Xuddi shu bo'limda biz o'rganilayotgan brus materialini tayinlaymiz. Materialni qo'llash tahrirlashni tanlang va materiallar kutubxonasidan brus materialini tanlaymiz, oddiy uglerod po'lat (14-rasm) [4].



13-rasm. O'rganilayotgan obyekt turi

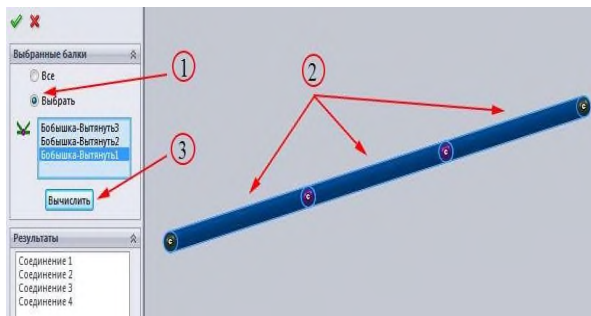


14-rasm. Materialni tanlash

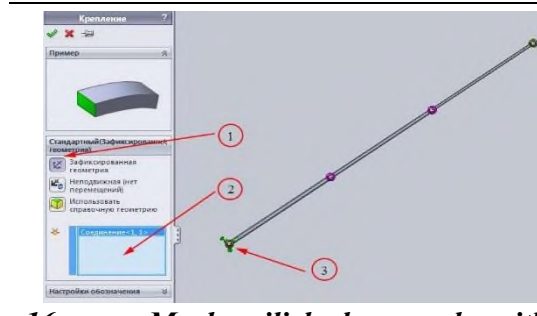
10. Keyingi bosqichda brusning ulanishlarini tartibga solishdir. Parametrlarni o'ng tugmasini bosib **Группа соединений** tugmasini tanlaymiz. Tahrirlash oynasida **Tanlash elementini belgilaymiz**. Chizmada brusning barcha uch qismini tanlang va hisoblash tugmasini bosamiz (15-rasm). Uch qismning chegaralarida brus uchun brus to'rtta tugun paydo bo'ladi.

10. Chizilgan rasmga ko'ra, brus bir uchida qattiq mahkamlangan bo'lishi kerak. Ushbu operatsiya **Крепления** yordamida amalga oshiriladi. Sichqonchani o'ng tugmachasini bosib va **Зафиксированная** геометрияni tanlang. Brus uchini qattiq mahkamlashimiz kerak. Buni amalga oshirish uchun tahrirlash oynasida **Соединения** va chizmada novdani qattiq





fiksatsiyasiga mos keladigan tugunni tanlaymiz. Соединения bo‘limida chizmada o‘qlar bo‘ylab mahkamlash ko‘rsatiladi (16-rasm).

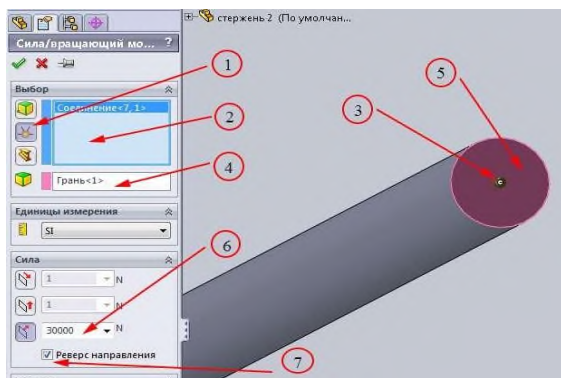


15-rasm. Tahrirlash ulanishlar

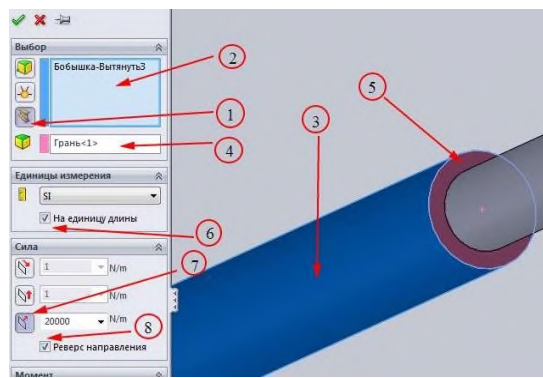


16-rasm. Mashq qilish chegaralar sharoitlar

11. **Внешние нагрузки**  bo‘limida ko‘rsatilgan. Ushbu buyruqni chaqirish uchun sichqonchanning o‘ng tugmachasini bosib va **Сила**  tugmasini bosamiz. Tahrirlashda  соединения tugmasini tanlaymiz. Boshqaruv panelidan  $P_1 = 30000 \text{ N}$  kuchi uchun Грани, Кромки, Вершины, Справочные tugmalarini tanlaymiz. Грани, Кромки, Плоскость, Оси для направления bo‘limidan yo‘nalish uchun yuzni ko‘rsatishingiz kerak. Kerakli yuzni osongina tanlash uchun siz ko‘rib chiqilayotgan tugunni kattalashtirishingiz va novda uchidagi yuzni tanlashingiz kerak. (17-rasm). Tanlangan zonasi yonadi boshqalarga rang. **Куч** bo‘limida konsentrlangan kuchning qo‘llash yo‘nalishini **tekislikka perpendikulyar tanlang** , Nyutonda kuchning kattaligini kiriting va tuzatishlar kiritmoqdamiz yo‘nalishi harakatlar kuchlar **Тeskari yo‘nalish** ustunida (17-rasm).






17-rasm. Pova konsentrlangan kuchlar

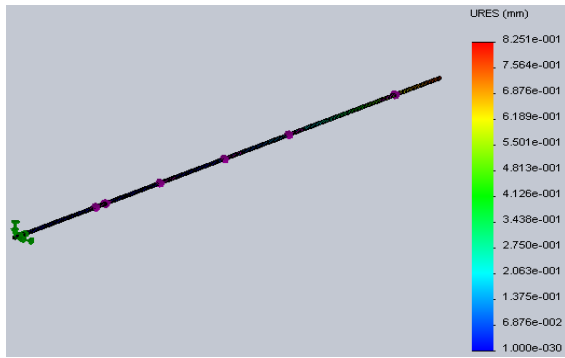


18-rasm. Teng tarqatilgan kuchlar

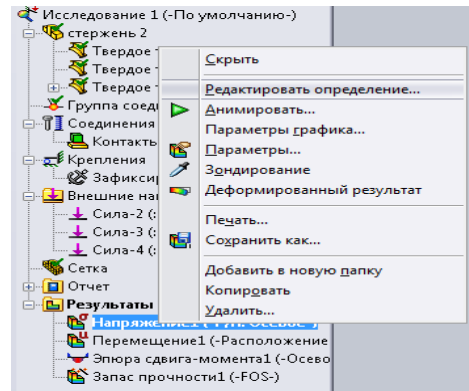
13. Xuddi shunday  $P_2 = 20000 \text{ N}$  kuch ushun hisoblaymiz.

14. Bir xil taqsimlangan yuk  $q$  ni o‘rnatish uchun **Выбор** bo‘limidan Балки  bandini tanlash kerak. Грани, кромки, вершины, справочные точки для силы bo‘limidan model brusning o‘rta qismini tanlaymiz. Yo‘nalishni tahrirlash uchun yuz, chekka, tekislik, o‘qlar bo‘limini tanlang va modeldagi oxirgi sirtini tanlang. O‘lchov birliklari bo‘limida Uzunlik birligi uchun katagiga belgi qo‘ying. Kuch bo‘limida taqsimlangan yukni qo‘llash yo‘nalishini tanlang tekislikka perpendikulyar , kuch qiymatini kiriting  $q = 20000 \text{ N/m}$  va biz teskari ustundagi kuchning yo‘nalishini to‘g‘rilaymiz (18-rasm).

15. Barcha bosqichlar muvaffaqiyatli yakunlangach, biz tadqiqotni boshlaymiz. Asboblardan panelida **Ishga tushirish buyrug‘ini tanlang** . Natija bu operatsiyalar grafik oynada ranglar diagrammasi shaklida kuchlanish va siljishlarning taqsimlanishi paydo bo‘ladi (19-rasm).

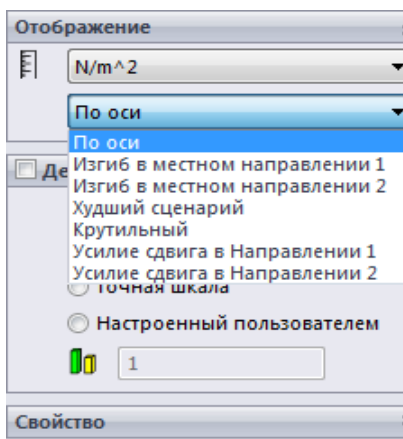


19-rasm. Natijalarni hisoblash

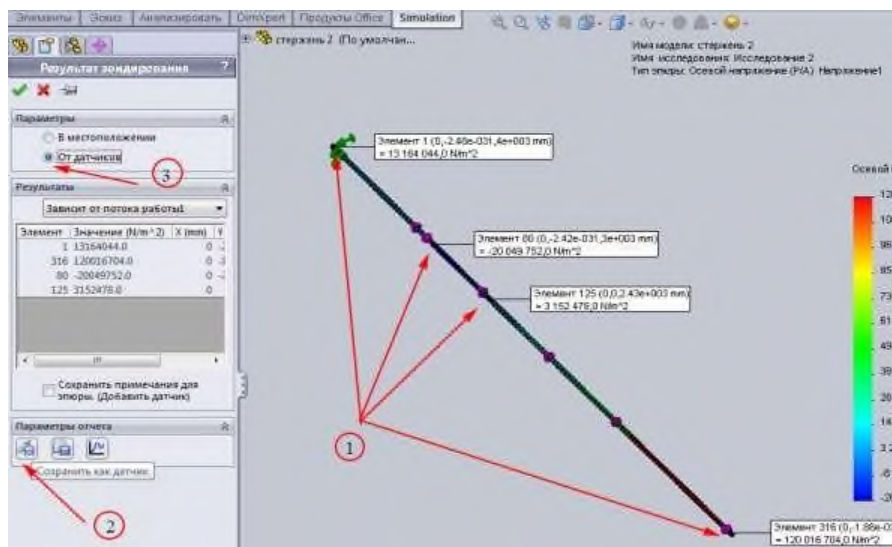


20-rasm. Hisoblash natijalarini tahrirlash

16. Olingan natijalarni qayta ishlash va tahlil qilish. Statik hisoblash natijasida dastur sukut bo'yicha eng yomon ssenariy uchun stress diagrammasini ishlab chiqaradi. Bizning holatda, biz novda o'qiga perpendikulyar bo'limlarda paydo bo'ladigan normal kuchlanish bilan qiziqamiz. Hisoblash natijasini ko'rish uchun Редактировать определение sichqonchanning o'ng tugmasi bilan tahrirlash menyusini ochamiz (20-rasm). Ochilgan Эпюра напряжений oynasida По оси tanlaymiz (21-rasm).



21-rasm. Oddiy stresslarning ta'rifi

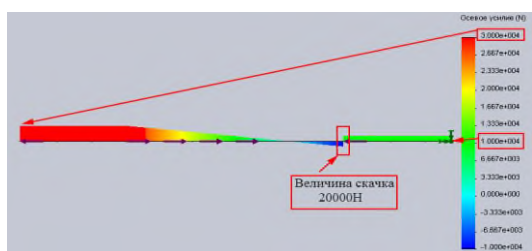


22-rasm. Kuchlanish

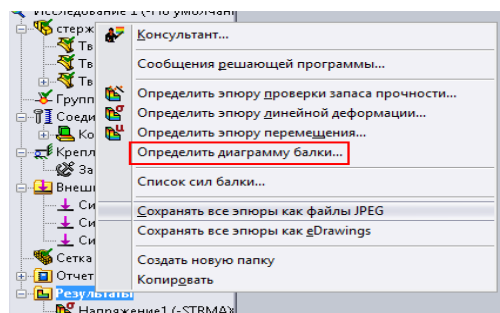
Yuklanish nuqtalarda qiymatlarini aniqlash uchun Зондирование buyrug'idan foydalaning. Напряжение ustunida tahrirlash menyusini ochish uchun sichqonchanning o'ng tugmachasini bosning va Зондирование tugmasini tanlaymiz. Ushbu natijalarni saqlash uchun Параметрах отчёта tahrirlash oynasida Сохранить как датчик tugmasini bosamiz (22-rasm).

17. Brusda ichki kuchlarni taqsimlash sxemasini ko'rish uchun Результаты tugmasini bosning va определить диаграмму балки tugmasini bosamiz. (23-rasm). Диаграмма балки oynasidan Отображение Компонент qismiga kiriladi va Осевое усилие tugmasinin bosamiz. Выбранные балки qismidan Выбрать tugmasinin bosish grafik oynada biz brusning barcha bo'limlarini tanlaymiz (24-rasm).

Boshqaruv panelidan Эпюра сдвига момента (осевое усилие) bo'ylama kuch diagrammasi grafik oynada paydo bo'ladi (24-rasm).



23-rasm. Ichki kuchlanishlar



24-rasm. Epura uzunlashuv kuchlari

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Noskova, O.E. Materiallarning mustahkamligi: usul. Talabalarning mustaqil ishi uchun ko'rsatmalar / O.E. Noskova. - Krasnoyarsk: KrasSAU nashriyoti, 2011. - 46 p.
2. Aleksandrov, A.V. Materiallarning mustahkamligi: universitetlar uchun darslik / A.V. Aleksandrov, V.D. Potapov, B.P. Derjavin [va boshq.]. - M.: Oliy maktab, 2000 yil. – 559 b.
3. Materiallarning mustahkamligi bo'yicha muammolarni hal qilish bo'yicha qo'llanma / I.N. Miroyubov [va boshqalar]. – M.: Oliy maktab, 1974. – 392 b.
4. SolidWorks onlayn yordami. – URL: [http://help.solidworks.com/2012/russian/SolidWorks/SWHelp\\_List.html](http://help.solidworks.com/2012/russian/SolidWorks/SWHelp_List.html).

UDK 621.313.3.025.3-78

## PARAMETER OPTIMIZATION OF MEDIUM- AND SHORT-TERM FORECASTING SYSTEMS OF LIGHTNING ACTIVITY

<sup>1</sup>Rakhmonov I.U., <sup>1</sup>Kurbonov N.N., <sup>2</sup>Nematov L.A.

<sup>1</sup>Tashkent state technical university named after I.A.Karimov,

<sup>2</sup>Bukhara state technical university.

**Annotation.** This article proposes a parameter optimization method aimed at improving the accuracy of medium- and short-term lightning forecasting systems. In the study, hybrid deep learning models (LSTM–CNN) were combined with Genetic Algorithm (GA), Particle Swarm Optimization (PSO), and Bayesian Optimization (BO) techniques. Meteorological parameters — temperature gradient ( $\Delta T$ ), relative humidity (RH), convective available potential energy (CAPE), and atmospheric potential difference ( $\Delta V$ ) — were selected as the main input features. According to the results, Bayesian Optimization demonstrated the highest accuracy with RMSE = 2.73 kA, MAPE = 3.9%, and  $R^2 = 0.962$ . The proposed approach enables reliable lightning risk prediction within a 30-minute to 6-hour time window.

**Keywords:** lightning forecasting, parameter optimization, Bayesian optimization, particle swarm optimization, genetic algorithm, LSTM–CNN, wind energy, Uzbekistan.

## CHAQMOQ FAOLLIGINI O'RTA VA QISQA MUDDATLI PROGNOZLASH TIZIMLARINING PARAMETRLARINI OPTIMALLASHTIRISH

<sup>1</sup>Raxmonov I.U., <sup>1</sup>Kurbonov N.N., <sup>2</sup>Nematov L.A.

<sup>1</sup>Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti, <sup>2</sup>Buxoro davlat texnika universiteti

**Annotatsiya.** Maqolada chaqmoqni o'rta va qisqa muddatli prognozlash tizimlarining aniqligini oshirish maqsadida parametrlarni optimallashtirish usuli taklif etilgan bo'lib, tadqiqotda gibrid chuqur o'rganish modeli (LSTM–CNN) asosida genetik algoritim (GA), zarrachalar to'plamini optimallashtirish (PSO) va Bayes optimallashtirish (BO) usullari qo'llanildi. Meteorologik parametrlar – havo harorati gradiyenti ( $\Delta T$ ), nisbiy namlik (RH), konvektiv mavjud potensial energiya (CAPE) va atmosferadagi potentsiallar farqi ( $\Delta V$ ) – asosiy kirish parametrlari sifatida tanlandi. Natijalarga ko'ra, Bayes optimallashtirish eng yuqori aniqlikni ko'rsatdi: RMSE = 2.73 kA, MAPE = 3.9 %,  $R^2 = 0.962$ .

**Kalit so'zlar:** chaqmoq prognozi, parametrlarni optimallashtirish, Bayes optimallashtirish, PSO, genetik algoritim, LSTM–CNN, O'zbekiston shamol energetikasi.