

# MUHANDISLIK

## & IQTISODIYOT

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,  
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

# No5

# 2026 MAY



Milliy nashrlar

OAK: <https://oak.uz/pages/4802>

05.00.00 – Texnika fanlari

08.00.00 – Iqtisodiyot fanlar



Google Scholar

OPEN ACCESS

ULRICHSWEB™  
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

Academic  
Resource  
Index  
ResearchBib

ISSN INTERNATIONAL  
STANDARD  
SERIAL  
NUMBER  
INTERNATIONAL CENTRE

CYBERLENINKA

OpenAIRE

ROAD

INDEX COPERNICUS  
INTERNATIONAL

BASE

Crossref

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
LIBRARY.RU



ISSN: 3060-463X

РЭУ.РФ  
РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА  
ТАШКЕНТСКИЙ ФИЛИАЛ



# **muhandislik** **& iqtisodiyot**

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,  
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

Elektron nashr, 2026-yil, may.

## **Bosh muharrir:**

**Zokirova Nodira Kalandarovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, DSc, professor

## **Bosh muharrir o'rinbosari:**

**Shakarov Zafar G'afforovich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD, dotsent

## **Tahrir hay'ati:**

**Abduraxmanov Kalendar Xodjayevich**, O'z FA akademigi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Sharipov Kongratbay Avezimbetovich**, texnika fanlari doktori, professor

**Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Shaumarov Said Sanatovich**, texnika fanlari doktori, professor

**Turayev Bahodir Xatamovich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Nasimov Dilmurod Abdulloyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Allayeva Gulchexra Jalgasovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Arabov Nurali Uralovich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Maxmudov Odiljon Xolmirzayevich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Xamrayeva Sayyora Nasimovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Bobonazarova Jamila Xolmurodovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Irmatova Aziza Baxromovna**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Bo'taboyev Mahammadjon To'ychiyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

**Shamshiyeva Nargizaxon Nosirxuja kizi**, iqtisodiyot fanlari doktori, professor,

**Xolmuxamedov Muhsinjon Murodullayevich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Xodjayeva Nodiraxon Abdurashidovna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Amanov Otabek Amankulovich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

**Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li**, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Qurbonov Samandar Pulatovich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Zikriyoyev Aziz Sadulloyevich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Tabayev Azamat Zaripbayevich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Sxay Lana Aleksandrovna**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

**Ismoilova Gulnora Fayzullayevna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Djumaniyazov Umrbek Ilxamovich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Kasimova Nargiza Sabitdjanovna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

**Kalanova Moxigul Baxritdinovna**, dotsent

**Ashurzoda Luiza Muxtarovna**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Sharipov Sardor Begmaxmat o'g'li**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Tursunov Ulug'bek Sativoldiyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent

**Bauyetdinov Majit Janizaqovich**, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti dotsenti, PhD

**Botirov Bozorbek Musurmon o'g'li**, Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Sultonov Shavkatjon Abdullayevich**, Kimyo fanlari doktori, (DSc)

**Jo'raeva Malohat Muhammadovna**, filologiya fanlari doktori (DSc), professor.

**Yusupov Maxamadamin Abduxamidovich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi (DSc), professor

**Kalonova Moxigul Baxritdinovna**, iqtisodiyot fanlari nomzodi (PhD), dotsent

**Mirzayev Kulmamat Djanzakovich**, iqtisodiyot fanlari nomzodi (DSc), professor.

**Karimova Nilufar Sadirdin qizi**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Norboyev Odil Abrayevich**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

**Nasimov Dilmurod Abdulloyevich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

**Mirzayev Kulmamat Djanzakovich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

**Karimova Nilufar Sadirdin qizi**, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

**Pardaev Umidjon Uralovich**, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

**Xolmirzayev Ulug'bek Abdulazizovich**, Iqtisodiyot fanlari doktori (DSc)

# muhandislik & iqtisodiyot

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,  
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

- 05.01.00 – Axborot texnologiyalari, boshqaruv va kompyuter grafikasi  
05.01.01 – Muhandislik geometriyasi va kompyuter grafikasi. Audio va video texnologiyalari  
05.01.02 – Tizimli tahlil, boshqaruv va axborotni qayta ishlash  
05.01.03 – Informatikaning nazariy asoslari  
05.01.04 – Hisoblash mashinalari, majmualari va kompyuter tarmoqlarining matematik va dasturiy ta'minoti  
05.01.05 – Axborotlarni himoyalash usullari va tizimlari. Axborot xavfsizligi  
05.01.06 – Hisoblash texnikasi va boshqaruv tizimlarining elementlari va qurilmalari  
05.01.07 – Matematik modellashtirish  
05.01.11 – Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt  
05.02.00 – Mashinasozlik va mashinashunoslik  
05.02.08 – Yer usti majmualari va uchish apparatlari  
05.03.02 – Metrologiya va metrologiya ta'minoti  
05.04.01 – Telekommunikatsiya va kompyuter tizimlari, telekommunikatsiya tarmoqlari va qurilmalari. Axborotlarni taqsimlash  
05.05.03 – Yorug'lik texnikasi. Maxsus yoritish texnologiyasi  
05.05.05 – Issiqlik texnikasining nazariy asoslari  
05.05.06 – Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari  
05.06.01 – To'qimachilik va yengil sanoat ishlab chiqarishlari materialshunosligi  
05.08.03 – Temir yo'l transportini ishlatish  
05.08.06 – "G'ildirakli va gusenisali mashinalar va ularni ishlatish" (texnika fanlari)  
05.09.01 – Qurilish konstruksiyalari, bino va inshootlar  
05.09.04 – Suv ta'minoti. Kanalizatsiya. Suv havzalarini muhofazalovchi qurilish tizimlari  
10.00.06 – Qiyosiy adabiyotshunoslik, chog'ishtirma tilshunoslik va tarjimashunoslik  
10.00.04 – Yevropa, Amerika va Avstraliya xalqlari tili va adabiyoti  
08.00.01 – Iqtisodiyot nazariyasi  
08.00.02 – Makroiqtisodiyot  
08.00.03 – Sanoat iqtisodiyoti  
08.00.04 – Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti  
08.00.05 – Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti  
08.00.06 – Ekonometrika va statistika  
08.00.07 – Moliya, pul muomalasi va kredit  
08.00.08 – Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit  
08.00.09 – Jahon iqtisodiyoti  
08.00.10 – Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti  
08.00.11 – Marketing  
08.00.12 – Mintaqaviy iqtisodiyot  
08.00.13 – Menejment  
08.00.14 – Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari  
08.00.15 – Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti  
08.00.16 – Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya  
08.00.17 – Turizm va mehmonxona faoliyati

## Ma'lumot uchun, OAK

Rayosatining 2024-yil 28-avgustdagi 360/5-son qarori bilan "Dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxati"ga texnika va iqtisodiyot fanlari bo'yicha "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali ro'yxatga kiritilgan.

**Muassis:** "Tadbirkor va ishbilarmon" MChJ

**Hamkorlarimiz:**

1. Toshkent shahridagi G.V.Plexanov nomidagi Rossiya iqtisodiyot universiteti
2. Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
3. Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" milliy tadqiqot universiteti
4. Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
5. Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
6. Toshkent davlat transport universiteti
7. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti
8. Toshkent kimyo-texnologiya universiteti
9. Jizzax politexnika instituti



# MUNDARIJA

АДАПТИВНОЕ БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	10
<b>Шарипов Конгратбай Авезимбетович, Исматуллаев Темур Равшан угли</b>	
STERJEN KO'NDALANG KESIM YUZASI ELLIPS SHAKLIDAGI TRANSFORMATORNING QISQA TUTASHUV PAYTIDAGI MEKANIK ZO'RIQISHGA CHIDAMLILIGI .....	18
<b>Bekishev Allabergen Yergashevich, Yakubova Dilfuza Kuanishovna, Saidova Nozima Akkulovna</b>	
ВЛИЯНИЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ НА РАЗВИТИЕ СФЕРЫ УСЛУГ: ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕГИОНОВ УЗБЕКИСТАНА.....	26
<b>Мусаева Шоира Азимовна, Муйинжонов Хусейн Алишеревич</b>	
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО АДАПТАЦИИ В УЗБЕКИСТАНЕ .....	35
<b>Габбарова Ильмира Володиевна</b>	
BALAND BINOLAR FASADLARINI PARDOZLASH TEXNOLOGIYALARINI EKSPLOATATSION ISHONCHLILIK VA XIZMAT MUDDATINI UZAYTIRISH ASOSIDA OPTIMALLASHTIRISH.....	41
<b>Amirov Shavkat Rahmatullayevich</b>	
ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОГО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТУРИСТСКОГО ПОТЕНЦИАЛА БУХАРСКОЙ ОБЛАСТИ .....	48
<b>Усманова Азиза Баходировна</b>	
PEREGONDAGI HARAkatNI BOSHqARISH TIZIMLARINI MIKROPROtSESSORLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA TAKOMILLASHTIRILGAN TUZILMAVIY SXEMASINI ISHLAB CHIqISH.....	53
<b>Xujamkulov Eldor G'ayratjon o'g'li</b>	
INVESTITSIYALAR HAJMINI OSHIRISHGA QARATILGAN CHORA-TADBIRLAR VA ULARNI TAKOMILLASHTIRISH YO'LLARI.....	62
<b>Alimova Dilafro'z Tohir qizii</b>	
HUDUDLAR KESIMIDA AHOLI O'SISHINING BANDLIK DARAJASIGA TA'SIRINI EKONOMETRIK BAHOLASH (O'ZBEKISTON MISOLIDA) .....	68
<b>Xusniddinova Gulnoza Ulug'bek qizi</b>	
QUYOSH FOTOELEKTRIK PANELLARI SAMARADORLIGIGA ATROF-MUHIT OMILLARI VA CHANGLANISHNING TA'SIRI HAMDA ULARNI KAMAYTIRISHGA QARATILGAN INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR.....	67
<b>Botirov Bozorbek, Iskandarova Charos, Avazov Jonibek, Sultonov Abror</b>	
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI QISHLOQ XO'JALIGINI RIVOJLANTIRISHNING HOZIRGI HOLATI TAHLILI ..	74
<b>Rajapov Xayrulla Bekdurdiyevich, Sharipova Lobar Umrbek qizi</b>	
INTERPOLATSION TIKLASH ALGORITMLARINING OCR ANIQLIGIGA TA'SIRINI BAHOLASH.....	82
<b>Aliyev Nodirbek Hamidullo o'g'li</b>	
IKORXONALARDA KORPORATIV BOSHqARUVNI TAKOMILLASHTIRISHNING ZAMONAVIY YONDASHUVLARI VA INSTITUTSIONAL OMILLARI.....	89
<b>Muxtorova Shaxlo Farxodovna</b>	
O'ZBEKISTONDA QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA MANBALARINING RIVOJLANISH ISTIQBOLLARINI EKONOMETRIK PROGNOZLASH.....	101
<b>Qo'ziboyev Behzod Hamidovich</b>	
KPI-BASED PERFORMANCE MANAGEMENT AND ITS IMPACT ON EMPLOYEE PRODUCTIVITY .....	106
<b>Sultanova Kamila Mukhtorali kizi</b>	
SANOAT KORXONALARI IQTISODIY XAVFSIZLIGINI TA'MINLASHDA MARKETING VOSITALARIDAN FOYDALANISH AMALIYOTINI TAKOMILLASHTIRISH .....	111
<b>Tursunxo'jayev Sardor Jamoliddin o'g'li</b>	



MHXS STANDARTLARIGA O‘TISH: KORXONALAR UCHUN AMALIY MUAMMOLAR VA YECHIMLAR .....	117
<b>Eshniyazova Yulduz Yuldashbayevna</b>	
TURMUSH FAROVONLIGINI BAHOLASHNING KO‘P O‘LCHOVLI USULLARI VA MEZONLARI .....	123
<b>Turdikulova Moxira Maxmasharifovna</b>	
KICHIK BIZNESNI RIVOJLANTIRISHNING MOLIYAVIY-IQTISODIY IMPERATIVLARI .....	127
<b>Kaxorova Zamira Safaraliyevna</b>	
YENGIL SANOAT KORXONALARIDA RO‘Y BERISHI MUMKIN BO‘LGAN BAXTSIZ HODISALAR VA UNI BARTARAF ETISH CHORA-TADBIRLARI .....	132
<b>Dehqonov Oyatillo Mansurbek o‘g‘li, Abduraxmanov Abdurashid Ataxanovich</b>	
VTULKA DETALINI ISHLAB CHIQRISHDA SHTAMPLASH TEXNOLOGIK JARAYONINI ISHLAB CHIQISH... .....	143
<b>Abdullayev Fatxulla, Xasanov Kamoliddin, Yolg‘ashova Madina, Jo‘rayev Muhiddin</b>	
JAHON MOLIYAVIY TIZIMINING TRANSFORMATSIYASI.....	147
<b>Qobilova Nodira Qayumjon qizi, Normurodov X.E.</b>	
KORXONALARDA “TEJAMKOR ISHLAB CHIQRISH” KONSEPSIYASIDAN FOYDALANISHNING XORIJ TAJRIBASI .....	151
<b>Mamasoliyev G‘ayratbek Maxamadyusupovich</b>	
HUDUDIY BARQARORLIKNI TA‘MINLASHDA MAHSULOT EKSPORTINI DIVERSIFIKATSIYALASH YO‘LLARI.....	156
<b>Mamadjanova Tuyg‘unoy Axmadjanovna</b>	
PAXTA-TO‘QIMACHILIK KLASTERLARIDA ISHLAB CHIQRISHNI DIVERSIFIKATSIYA QILISH ASOSIDA YUQORI QO‘SHILGAN QIYMATLI MAHSULOTLAR ULUSHINI KENGAYTIRISH .....	161
<b>Yusupova Feruza Yo‘ldoshevna</b>	
AHOLINING MOLIYAVIY SAVODXONLIGINI OSHIRISHDA MIKROLOYIHALARNING O‘RNI .....	166
<b>Irgashev Anvar Farxodovich</b>	
XALQARO KOMPANIYALARDA INNOVATSION BOSHQARUV TIZIMLARINI RIVOJLANTIRISH STRATEGIYALARI.....	173
<b>Raxmankulov Sherzod Shokirovich</b>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕГРАДАЦИИ КОМПОНЕНТОВ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ: ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР .....	178
<b>Дыскин Валерий Григорьевич, Курбанов Юнус Муртаза угли, Жубаназаров Ринат Шапагат Улы</b>	
RIVOJLANGAN DAVLATLARDA CHIQINDILARNI QAYTA ISHLASH TIZIMINING INSTITUTSIONAL ASOSLARI .....	184
<b>O‘tbosarov Abrorbek Adxamjon o‘g‘li</b>	
DAVLAT ORGANLARI VA TASHKILOTLARI ICHKI AUDITORLARINING PROFESSIONAL AXLOQ QOIDALARINI ISHLAB CHIQRISH.....	189
<b>Xamidova Zarifa Urol qizi</b>	
AUDIT JARAYONIDA DALIL OLIISH VA UNING MUAMMOLARI.....	196
<b>Ro‘zmetov Mansur</b>	
O‘ZBEKISTONDA IJTIMOYIY TURIZMNI QO‘LLAB-QUVVATLASH MEXANIZMI VA ULARNING SAMARADORLIGI.....	200
<b>Shaydulova Marjona Alisher qizi</b>	
KORXONALARNING MOLIYAVIY HOLATINI IFODALOVCHI KO‘RSATKICHLAR VA ULARNING MOLIYAVIY TAHLILI AHAMIYATI.....	205
<b>Rizoyev Farrux Hikmatilloevich</b>	
NAMANGAN VILOYATIDA KICHIK SANOAT ZONALARIDA IQTISODIY SALOHİYATNI TAKOMILLASHTIRISH VA RIVOJLANTIRISH MASALALARI.....	210
<b>Turaboev Ibroxim Ismoil o‘g‘li</b>	
ISSIQLIK TEXNIKASIDA IKKILAMCHI BUG‘DAN FOYDALANISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH .....	215
<b>Komilova Nodira Abdirahmon qizi</b>	



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ В КОМПАНИЯХ С ГОСУДАРСТВЕННЫМ УЧАСТИЕМ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕФОРМ .....	225
<b>Юсупов Зойиржон Ровшан угли, Жумаев Улуғбек Нодирбекович</b>	
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ КОМПАНИЙ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ.....	231
<b>Тожалиев Шохрух Талип ўғли</b>	
GAMES ARE A POWERFUL TOOL FOR IMPROVING LANGUAGE LEARNING .....	236
<b>Kulakhmedova Gulnora Abdurahimovna</b>	
O'ZBEKISTONDA TIJORAT BANKLARINING INNOVATSION XIZMATLARI ORQALI KAMBAG'ALLIKNI KAMAYTIRISH .....	241
<b>Azlarova Aziza Axrorovna</b>	
AVTOMOBIL SANOATIDA MAHALLIYLASHTIRISH JARAYONLARINI BOSHQARISH VA RISKLARNI KAMAYTIRISH MEKANIZMLARI.....	248
<b>Marufxanov Davron Hasanovich</b>	
O'ZBEKISTONDA KICHIK BIZNES VA YOSHLAR TADBIRKORLIGINI RIVOJLANTIRISHNING YANGI IMKONIYATLARI: 2026-YIL ISLOHOTLARI VA ISTIQBOLLARI.....	255
<b>Isakjanova Saboxat Muhamedovna</b>	
MINTAQA IQTISODIYOTI VA SANOATNING RIVOJLANISHI O'RTASIDAGI O'ZARO BOG'LIQLIKNING NAZARIY YONDASHUVLARI.....	263
<b>Jalolova Muazzamxon Akbarjonovna</b>	
DINAMIK NARX SHAKLLANTIRISHNI JORIY ETISHDA ASOSIY MUAMMOLAR VA ULARNI HAL ETISH YO'LLARI.....	268
<b>Anvar Deberdiyev</b>	
RAQAMLI XIZMATLARNING O'ZBEKISTON TASHQI SAVDO BALANSIDAGI O'RNI .....	272
<b>Latipova Shaxnoza Maxmudovna, Normurodova Zuhra Orzimurod qizi</b>	
TURISTIK KORXONALAR INNOVATSION FAOLIYATINI MOLIYALASHTIRISH SAMARADORLIGINI BAHOLASHNING METODOLOGIK ASOSLARI.....	278
<b>Ruzibayeva Nargiza Xakimovna</b>	
IQTISODIY TIZIMDA TADBIRKORLIK VA TADBIRKORLIK QOBILİYATIGA YANGICHA YONDASHUV.....	283
<b>Tadjiev Bexzod Umidjanovich</b>	
OTMNI MOLIYAVIY TA'MINLASHNING INNOVATSION MOLIYAVIY MODELARI.....	290
<b>Tuxliyev Bozor Karimovich</b>	
TOG'-KON SANOATI KORXONALARIDA TEXNOLOGIK TIZIMLARNI RIVOJLANTIRISHNING KONSEPTUAL ASOSLARI .....	293
<b>Abirova Nargizabonu</b>	
TADBIRKORLIK SUBYEKTLARI FAOLIYATIDA INNOVATSION LOYIHALARNI MOLIYALASHTIRISHNI SAMARADORLIGINI OSHIRISH YO'LLARI .....	298
<b>Ro'ziyeva Maftuna Yusufovna</b>	
OMMAVIY AXBOROT VOSITALARI KORXONALARINING MOLIYAVIY BARQARORLIGINI BAHOLASHDA IQTISODIY KO'RSATKICHLAR DINAMIKASINING EMPIRIK TAHLILI .....	303
<b>Sharipova Shahlo Istamovna</b>	
METROLOGIYANING ILMIY-METODIK ASOSLARI VA UNING ZAMONAVIY RIVOJLANISH TENDENSIYALARI.....	308
<b>Maxmudov Dostonbek Soyibjon o'g'li</b>	
SANOAT KORXONALARIGA KIRITILGAN INVESTITSİYALAR SAMARADORLIGINING ILMIY-NAZARIY ASOSLARI .....	312
<b>Mirzakulova Risolat Musurmankulovna</b>	
O'ZBEKISTONDA RAQAMLI DAVLAT BOSHQARUVI TIZIMINI RIVOJLANTIRISHNING USTUVOR YO'NALISHLARI .....	317
<b>Ibragimova Saodat, Mirhamidova Dilorom, Shagaipova Gulchehra</b>	



OLIY TA'LIM BITIRUVCHILARI SONINING JISMONIY SHAXSLAR DAROMAD SOLIG'IGA TA'SIRI VA INSON KAPITALI ORQALI IJTIMOY XARAJATLARNI BOSHQARISH.....	323
<b>Primova Nigora Ikrom qizi</b>	
GLOBAL BIZNESDA INNOVATSIYALARNING ROLI: YANGI TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISHGA STRATEGIK YONDASHUVLAR .....	331
<b>Raxmankulov Sherzod Shokirovich</b>	
ELEKTRON TIJORAT BILAN SHUG'ULLANUVCHI KORXONALARDA MIJOZLAR QONIQISH DARAJASI..	337
<b>Aripov Ulug'bek Bahodirovich</b>	
KICHIK BIZNESDA INVESTITSIYA SAMARADORLIGINI BAHOLASH MEXANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH YO'LLARI.....	341
<b>Xakimov Akbar Anvarovich</b>	
FOTOELEKTRIK TIZIM SAMARADORLIGIGA HARORAT, SOYALANISH VA DEGRADATSIYA OMILLARINING TA'SIRI.....	344
<b>Majidova Maxliyo A'zam qizi</b>	
ISSIQLIK TEXNIKASIDA IKKILAMCHI BUG'DAN FOYDALANISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH .....	354
<b>Komilova Nodira Abdirahmon qizi</b>	
STUDY OF THE INFLUENCE OF MEMBRANE REACTOR ON METHANE CONVERSION WITH WATER VAPOR AND CARBON OXIDE (IV).....	362
<b>Umida Shabarova, Sugdiyana Abdurasulova</b>	
ESG MANAGEMENT IN COMMERCIAL BANKS OF UZBEKISTAN: EVALUATION PRACTICES, KEY DETERMINANTS, AND STRATEGIC PRIORITIES.....	367
<b>Sanemkhan Abdullaeva</b>	
UMUMIY O'RTA TA'LIM MUASSASALARIDA BOSHQARUV SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA STRATEGIK MENEJMENTNING O'RNI VA AHAMIYATI .....	375
<b>Boymirzayev Doniyorbek Anvarjon o'g'li</b>	
PEDAGOGIK MAHORATNI OSHIRISHDA SUN'IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARINI QO'LLASH ORQALI TA'LIM JARAYONINI TAKOMILLASHTIRADIGAN PLATFORMA ISHLAB CHIQUISH .....	379
<b>Salomov Shokirjon, Boboyev Shavkat, Normamatov Xayriddin</b>	
ПОВЫШЕНИЕ ОГНЕСТОЙКОСТИ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА.....	386
<b>Назаров Феруз, Назаров Фарход, Ахмедова Фазилат, Элмуродов Элгез, Янгибоев Асадбек</b>	
XIZMAT KO'RSATISH SOHASIDA INNOVATSION JARAYONLARNI JADALLASHTIRISH MEXANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH.....	391
<b>Berdiyev Jasur Qo'ldoshevich, Rasulov Akmal Xurshid o'g'li</b>	
EKSPORT VA IMPORTDA TRANSPORT LOGISTIKASINING AHAMIYATI.....	397
<b>Yodgorova Shaxnoza Xayridinovna, Bazarova Sevinch Salim qizi</b>	
MADANIY MEROS OBYEKTLARINING TURIZMNI RIVOJLANTIRISHDAGI STRATEGIK AHAMIYATI .....	403
<b>Kuymuratova Matlubaxon Abdimanabovna</b>	
EKSPORT VA IMPORTDA TRANSPORT LOGISTIKASINING AHAMIYATI.....	407
<b>Yodgorova Shaxnoza Xayridinovna, Bazarova Sevinch Salim qizi</b>	
XORAZM VILOYATINING IQTISODIY SALOHİYATI VA TRANSPORT INFRATUZILMASINING TARKIBI HAMDA JORIY HOLATI .....	411
<b>Karimova Shaxnoza O'ktamovna</b>	
TURISTIK KORXONALAR INNOVATSION FAOLIYATINI MOLIYALASHTIRISH SAMARADORLIGINI BAHOLASHNING METODOLOGIK ASOSLARI.....	418
<b>Ruzibayeva Nargiza Xakimovna</b>	
RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA QISHLOQ JOYLARIDA TURIZM XIZMATLARI INFRATUZILMALARINI RIVOJLANTIRISH .....	423
<b>Xalimov Shaxboz Xalimovich</b>	
AKTIVLAR QADRSIZLANISHI XARAJATLARINING MOLIYAVIY VA SOLIQ HISOBOTLARIGA TA'SIRI.....	427
<b>Jarimbetov Ajiniyaz Kurbanbaevich</b>	



MUHANDISLIK GEOMETRIYASI VA KOMPYUTER GRAFIKASI FANLARINI O'QITISHDA MULTIMEDIA VA INTERAKTIV TEXNOLOGIYALARNING TA'LIM NATIJALARIGA TA'SIRI: AUDIO VA VIDEOTEKNOLOGIYALAR IXTISOSLIGI MISOLIDA EMPIRIK TADQIQOT.....	430
<b>Utkirova Mamura Faxriddin qizi</b>	
HUDUDIY TADBIRKORLIK TIZIMIDA INVESTITSION RESURSLAR SAMARADORLIGINI BAHOLASHNING INSTITUTSIONAL VA EKONOMETRIK YONDASHUVLARI .....	436
<b>Isakov Axmadali Esanbayevich</b>	
MINTAQAVIY OZIQ-OVQAT SANOATI KORXONALARINING INNOVATSION RIVOJLANISHIGA INVESTITSION RESURSLARNING TA'SIRINI EKONOMETRIK BAHOLASH .....	444
<b>Abdunabiyev Sirojiddin G'anijon o'g'li</b>	
XABAR ALMASHISHGA ASOSLANGAN MARKETINGDA ISTE'MOLCHILARNING SHAXSIY HAYOTINI KUTILMALARI .....	452
<b>Raxmatova Sitora Shuxratjon qizi</b>	
DAVLAT ISHTIROKIDAGI KORXONALARNI OPTIMALLASHTIRISH VA SOG'LOM RAQOBAT MUHITINI SHAKLLANTIRISH: XORIJIY TAJRIBALAR ASOSIDA O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI DAVLAT SEKTORINI INSTITUTSIONAL ISLOH QILISHNING QIYOSIY TAHLILI .....	461
<b>Sharapov Umidjon Shavkatovich</b>	
ZAMONAVIY SERVIS KOMPANIYALAR TANNARXINI ANIQLASHNING DOLZARB YO'NALISHLARI .....	471
<b>Berdiyeva Dilfuza Axatovna</b>	
NAVOIY VILOYATINING TURISTIK OBYEKTLARI VA ULARDAN SAMARALI FOYDALANISH ORQALI REKREATSION TURIZMNI RIVOJLANTIRISH IMKONIYATLARI TAHLILI .....	477
<b>Turayev Abduvoxid Kuldashevich</b>	
INVESTITSIYALAR HAJMINI OSHIRISHGA QARATILGAN CHORA-TADBIRLAR VA ULARNI TAKOMILLASHTIRISH YO'LLARI .....	483
<b>Alimova Dilafro'z Tohir qizi</b>	
RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA TADBIRKORLIKNI RAG'BATLANTIRISH MEXANIZMLARI .....	488
<b>Suvonov Ibrohim Izbosarovich</b>	
QORAKO'L TERI JINGALAKLARINING TAKRORLANMAS KO'RINISHI VA XUSUSIYATLARI .....	492
<b>Hakimova Sh.Q., Azimov J.Sh., Farmonov F.F.</b>	
YOSH TADBIRKORLARNING STARTAP LOYIHALARINI MOLIYALASHTIRISH MEXANIZMLARI .....	497
<b>Koriev Orif Azizovich</b>	
HUDUDLARDA OLIY TA'LIM VA MEHNAT BOZORI INTEGRATSIYASI YO'NALISHLARINI TAKOMILLASHTIRISH .....	502
<b>Berdiyev Jasur Qo'ldoshevich, Karimov Chuxmor Abdirashidovich</b>	
SUG'URTA KOMPANIYALARINING MOLIYAVIY HOLATI VA MOLIYAVIY NATIJALARI TAHLILI .....	507
<b>Alimov Baxodir Batirovich</b>	
TIJORAT BANKLARIDA KREDIT PORTFELI SIFATINI OSHIRISHNING IQTISODIY TAHLILI .....	513
<b>Turg'unov Nodirbek Muminjanovich</b>	
TADBIRKORLIKNI RIVOJLANTIRISHDA INNOVATSION MOLIYALASHTIRISH MEXANIZMLARINING ROLI .....	516
<b>Xodjimatom Maksudbek Ubaydullayevich</b>	
MINTAQA TURIZM INDUSTRIYASINING IQTISODIY RIVOJLANISHI VA BOSHQARUV FAOLIYATLARI TAHLILI .....	520
<b>Berdiyev Jasur Qo'ldoshevich, Ruziqulov Aziz Tuxtayevich</b>	
TIJORAT BANKLARIDA FINTECH TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH ORQALI MOLIYAVIY INKLYUZIVLIKNI TA'MINLASH: NAZARIY YONDASHUV VA ISTIQBOLLAR .....	526
<b>Nazarova Shohista Tolmas qizi</b>	
METALLARGA BOSIM OSTIDA ISHLOV BERISH JARAYONLARINI RAQAMLI MODELLASHTIRISHNING ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARI .....	531
<b>Xasanov Kamoliddin Akmal o'g'li, Abdullayev Fatxulla Sagdullayevich, Diyorov Salohiddin Farhod o'g'li, Jalolov Jafar Jamol o'g'li</b>	



# METALLARGA BOSIM OSTIDA ISHLOV BERISH JARAYONLARINI RAQAMLI MODELASHTIRISHNING ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARI

## Xasanov Kamoliddin Akmal o'g'li

Toshkent davlat texnika universiteti katta o'qituvchisi, t.f.f.d. (PhD)

## Abdullayev Fatxulla Sagdullayevich

Toshkent davlat texnika universiteti professori, t.f.d.

## Diyorov Salohiddin Farhod o'g'li

Toshkent davlat texnika universiteti magistranti

## Jalolov Jafar Jamol o'g'li

Toshkent davlat texnika universiteti magistranti

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada metallarga bosim bilan ishlov berish jarayonlarini raqamli modellashtirishning zamonaviy texnologiyalari tahlil qilindi. Chekli elementlar usuliga asoslangan simulyatsiya tizimlarining ilmiy va amaliy imkoniyatlari yoritildi. SolidWorks, KOMPAS-3D, QForm va DEFORM dasturiy majmualari yordamida plastik deformatsiya jarayonlarini modellashtirish, metall oqimini tahlil qilish hamda ehtimoliy nuqsonlarni oldindan aniqlash imkoniyatlari ko'rib chiqildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, raqamli simulyatsiya texnologiyalari ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish, texnologik parametrlarni optimallashtirish va mahsulot sifatini oshirishda muhim ahamiyat kasb etishi aniqlandi.

**Kalit so'zlar.** Metallarga bosim bilan ishlov berish, chekli elementlar usuli, simulyatsiya, plastik deformatsiya, QForm, DEFORM, SolidWorks, KOMPAS-3D, metall oqimi, raqamli modellashtirish.

**Аннотация.** В данной статье проанализированы современные технологии цифрового моделирования процессов обработки металлов давлением. Рассмотрены научные и практические возможности систем моделирования, основанных на методе конечных элементов. С использованием программных комплексов SolidWorks, KOMPAS-3D, QForm и DEFORM исследованы возможности моделирования процессов пластической деформации, анализа течения металла и предварительного выявления возможных дефектов. Результаты исследования показали, что технологии цифрового моделирования играют важную роль в снижении производственных затрат, оптимизации технологических параметров и повышении качества продукции.

**Ключевые слова.** Обработка металлов давлением, метод конечных элементов, моделирование, пластическая деформация, QForm, DEFORM, SolidWorks, KOMPAS-3D, течение металла, цифровое моделирование.

**Abstract.** This article analyzes modern technologies of digital simulation for metal forming processes. The scientific and practical capabilities of simulation systems based on the finite element method are considered. Using SolidWorks, KOMPAS-3D, QForm, and DEFORM software packages, the possibilities of modeling plastic deformation processes, analyzing metal flow, and predicting possible defects were investigated. The research results showed that digital simulation technologies play an important role in reducing production costs, optimizing technological parameters, and improving product quality.

**Keywords.** Metal forming, finite element method, simulation, plastic deformation, QForm, DEFORM, SolidWorks, KOMPAS-3D, metal flow, digital modeling.

## KIRISH

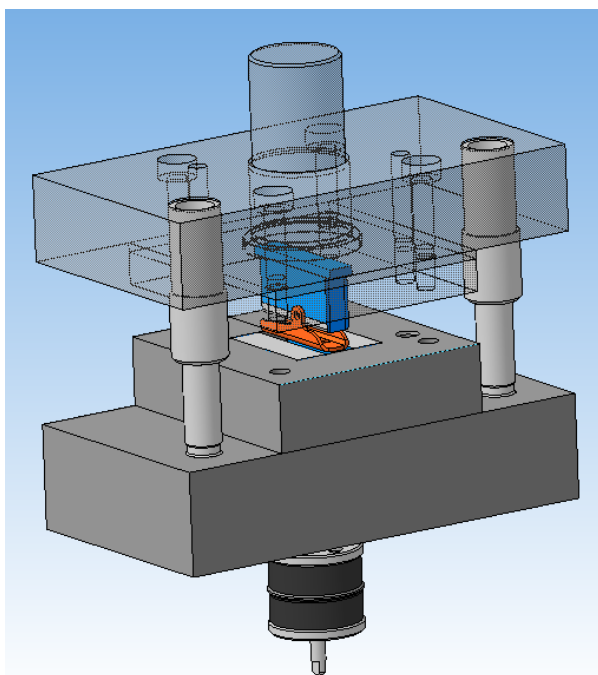
Metallarga bosim bilan ishlov berish jarayonlarini kompyuterda simulyatsiya qilish zamonaviy muhandislik amaliyotining eng muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Ushbu yondashuv real texnologik jarayonni fizik eksperimentlarsiz raqamli muhitda takrorlash, uning rivojlanish qonuniyatlarini o'rganish hamda optimal rejimlarni aniqlash imkonini beradi. Chekli elementlar usuli yordamida bolg'alash, shtamplash, prokatlash, presslash va boshqa plastik deformatsiya jarayonlarini virtual muhitda tadqiq qilish mumkin bo'lib, bu real eksperimental xarajatlarni kamaytirish va texnologik parametrlarni optimallashtirish imkonini beradi. Ayniqsa bolg'alash va shtamplash kabi murakkab plastik deformatsiya jarayonlarida simulyatsiya texnologiyasi jarayonning ichki mexanik holatini chuqur tahlil qilish uchun samarali vosita sifatida xizmat qiladi. Shu sababli, chekli elementlar usulining nazariy asoslarini o'rganish va uni metallarga bosim bilan ishlov berish jarayonlariga tatbiq etish zamonaviy muhandislikning dolzarb yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

### MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, zamonaviy ilmiy tadqiqotlarda QForm va DEFORM dasturiy majmualari yordamida metall deformatsiyasining termo-mexanik qonuniyatlari chuqur o'rganilgan. Mori va Maeno tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda metall shakllantirish jarayonlarini sonli modellashtirishning zamonaviy usullari tahlil qilingan. Banabicning ilmiy ishlarida listli metallarga ishlov berish jarayonlarining matematik modellari keng yoritilgan. Altan, Wagoner va boshqa olimlar tomonidan chekli elementlar usulining metall shakllantirishdagi amaliy imkoniyatlari asoslab berilgan.

### TADDIQOT METODOLOGIYASI

Zamonaviy muhandislik va mashinasozlik sohasida avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari (SAPR) ishlab chiqarish samaradorligini oshirishning asosiy omili hisoblanadi. Ushbu yo'nalishda SolidWorks va KOMPAS-3D dasturiy majmualari o'zining funksional imkoniyatlari hamda texnik vazifalar ko'lamini ajralib turadi. SolidWorks tizimi asosan parametrik modellashtirish prinsiplariga asoslangan bo'lib, murakkab mexanik obyektlarning uch o'lchamli raqamli modellarini yaratish va ularni ko'p faktorli muhandislik tahlilidan (CAE) o'tkazish imkonini beradi. Mazkur dasturiy muhitda chekli elementlar usuli yordamida konstruksiyalarning statik, dinamik va issiqlik yuklamalariga chidamliligini simulyatsiya qilish jarayonlari yuqori darajada avtomatlashtirilgan. Bu esa loyihalashning ilk bosqichlaridayoq yuzaga kelishi mumkin bo'lgan texnik xatoliklarni aniqlash va mahsulotning ekspluatatsion xususiyatlarini optimallashtirish imkonini beradi (1-rasm).

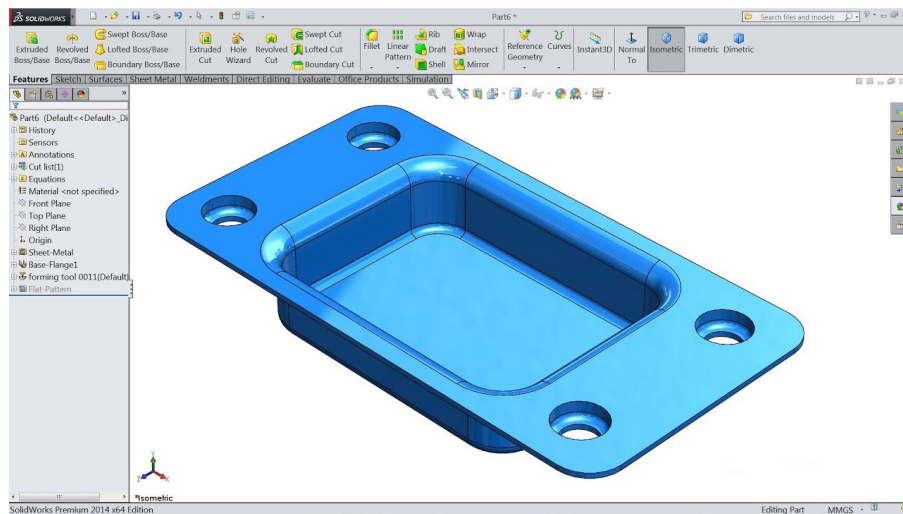


1-rasm. Kompas 3D dasturida shtamp loyihalash

O'z navbatida, KOMPAS-3D dasturiy ta'minoti loyiha-konstruktorlik hujjatlarini davlat va tarmoq standartlari talablari asosida shakllantirishga ixtisoslashgan bo'lib, mahalliy muhandislik maktablarida keng qo'llaniladi. Ushbu tizimning o'ziga xosligi 2D chizmachilik va 3D geometrik modellashtirish o'rtasidagi uzviy bog'liqlik hamda keng qamrovli standartlashtirilgan detallar kutubxonasining mavjudligidadir. KOMPAS-3D asosan texnik



chizmalarni rasmiylashtirish, metall konstruksiyalar va quvurlarni loyihalashda yuqori aniqlikni ta'minlaydi. Har ikki dasturiy ta'minot ham muhandislik loyihalarini vizuallashtirish va raqamli prototiplash imkonini bersa-da, SolidWorks tizimi ko'proq murakkab tizimlar tahlili va xalqaro integratsiyaga, KOMPAS-3D esa konstruktorlik hujjatlarini qat'iy texnik me'yorlar asosida tayyorlashga yo'naltirilgan (2-rasm).



2-rasm. Solidworks dasturida shtamplangan detalni loyihalash

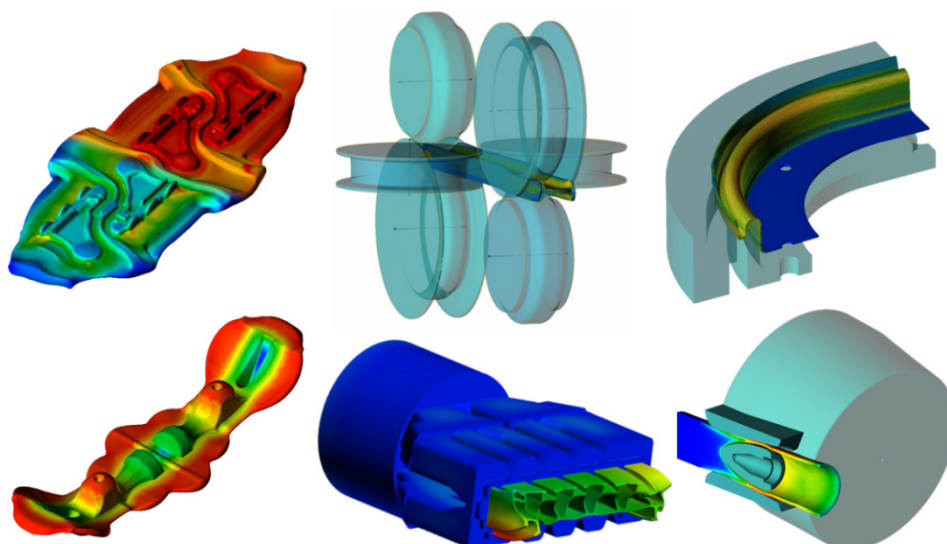
Simulyatsiya jarayoni odatda bir nechta o'zaro bog'liq bosqichlardan iborat bo'lib, avvalo geometrik modelni yaratish bilan boshlanadi. Ushbu bosqichda detallar yoki zagotovkalarining uch o'lchamli modeli shakllantiriladi va u keyingi hisoblash jarayonlari uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Geometrik modelning aniqligi natijalarning ishonchililigiga bevosita ta'sir ko'rsatadi, chunki kichik geometrik xatoliklar ham kuchlanish va deformatsiya maydonlarida sezilarli farqlarni keltirib chiqarishi mumkin.

Keyingi bosqichda material modeli tanlanadi. Bu bosqichda metallning elastik-plastik xususiyatlari, oqish chegarasi, mustahkamlanish qonuniyatlari hamda haroratga bog'liqligi hisobga olinadi. Noizotermik jarayonlarda materialning haroratga sezgirligi alohida ahamiyat kasb etadi, chunki deformatsiya jarayonida issiqlik ajralishi va issiqlik almashinuvi metallning oqish xatti-harakatini sezilarli darajada o'zgartiradi.

Simulyatsiyaning navbatdagi muhim bosqichi chegaraviy shartlarni belgilashdan iborat bo'lib, bunda kontakt yuzalaridagi ishqalanish koeffitsienti, yuklama taqsimoti, shtamp yoki asbob harakati kabi parametrlar kiritiladi. Ushbu shartlar real ishlab chiqarish jarayonini imkon qadar aniq ifodalashi lozim, chunki aynan ular hisoblash natijalarining fizik mazmunini belgilaydi.

Amaliy simulyatsiya jarayonlari asosan maxsus ixtisoslashgan dasturiy komplekslar yordamida amalga oshiriladi. Xususan, QForm va DEFORM dasturlari metallga bosim bilan ishlov berish jarayonlarini modellashtirishda keng qo'llaniladi. Ushbu tizimlar yordamida metall oqimi, deformatsiya zonalari, harorat maydoni hamda kontakt sharoitlari yuqori aniqlikda hisoblanadi. QForm asosan texnologik jarayonlarni vizual tahlil qilish va oqim chiziqlarini kuzatishga qulay bo'lsa, DEFORM tizimi termo-mexanik jarayonlarni chuqur sonli tahlil qilish imkoniyati bilan ajralib turadi.

QForm dasturi metallarni shtamplash, prokatlash va ekstruziya qilish kabi texnologik jarayonlarni raqamli modellashtirish orqali materialning oquvchanligi, harorat taqsimoti va yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nuqsonlarni ishlab chiqarishdan oldin aniq tahlil qilish imkonini beradi (3-rasm)



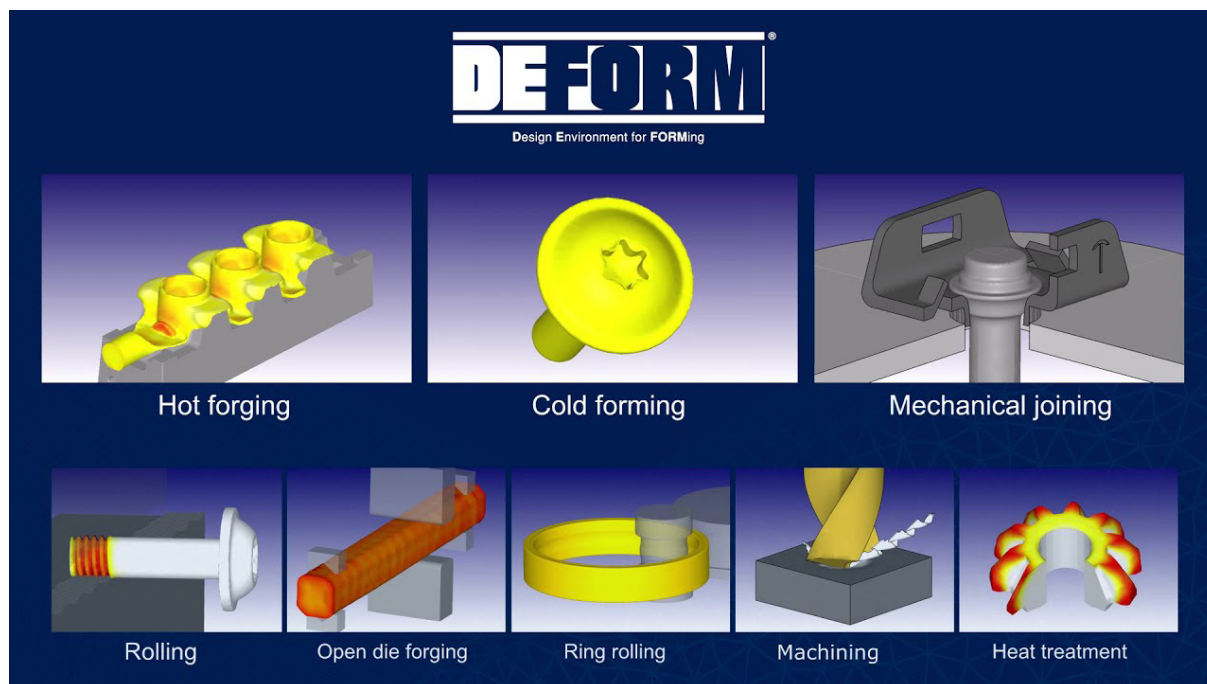
3-rasm. QForm dasturiy muhitida metallarga bosim bilan ishlov berish jarayonlarining kompyuter simulyatsiyasi.

Simulyatsiya natijalari odatda kuchlanish va deformatsiya maydonlari ko'rinishida ifodalanadi. Bunda ekvivalent kuchlanishlar taqsimoti materialning eng zo'riqqan zonalarini aniqlash imkonini beradi, deformatsiya intensivligi esa metallning oqish yo'nalishi va uning bir tekislikda taqsimlanish darajasini ko'rsatadi. Noizotermik sharoitlarda harorat maydoni ham muhim ko'rsatkich sifatida tahlil qilinadi, chunki u materialning plastik xossalriga bevosita ta'sir etadi.

Simulyatsiya jarayonining eng muhim natijalaridan biri qoldiq kuchlanishlarning shakllanishini oldindan bashorat qilish imkoniyatidir. Qoldiq kuchlanishlar mahsulotning ekspluatatsion xususiyatlariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi, shu sababli ularni oldindan aniqlash va kamaytirish muhandislik amaliyotida katta ahamiyatga ega. Shu asosda texnologik parametrlarni optimallashtirish, ya'ni deformatsiya tezligi, harorat rejimi va asbob geometriyasini takomillashtirish imkoniyati yaratiladi.

DEFORM — bu metallarga bosim bilan ishlov berish, termik ishlov berish va mexanik kesish jarayonlarini kompyuterda modellashtirish hamda tahlil qilish uchun mo'ljallangan ixtisoslashtirilgan dasturiy majmuadir. Uning ishlash asosi chekli elementlar usuliga tayanadi, bu esa bolg'alash, shtamplash, prokatlash va presslash kabi operatsiyalar davomida material o'zini qanday tutishini yuqori aniqlikda bashorat qilish imkonini beradi. Dastur detal ichidagi metall oqimi, harorat maydonlarining taqsimlanishi va intensiv deformatsiya zonalarini batafsil vizuallashtirishni ta'minlaydi

DEFORM tizimining asosiy vazifasi turli ishlov berish ssenariylarini virtual sinovdan o'tkazish orqali texnologik jarayonlarni optimallashtirish va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishdan iborat. Tizim muhandislarga qimmat turadigan real sinovlarni o'tkazmasdan turib, yoriqlar paydo bo'lishi, metallning to'xtab qolishi yoki qolipning to'liq to'lmasligi kabi yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nuqsonlarni oldindan aniqlash imkonini beradi (4-rasm).



4-rasm. DEFORM dasturiy majmuasida modellashtiriladigan asosiy texnologik jarayonlar turlari.

Bundan tashqari, mazkur dasturiy majmua ishchi asbob-uskunalarda hosil bo'ladigan kuchlanish va yeyilishni hisoblab chiqish orqali ularning xizmat muddati va chidamliligini baholashga xizmat qiladi.

## TAHLIL VA NATIJALAR

Olib borilgan simulyatsiya natijalari metallarga bosim bilan ishlov berish jarayonlarini yuqori aniqlikda modellashtirish imkoniyatini ko'rsatdi. QForm dasturida metall oqimining harakati va deformatsiya intensivligi vizual ko'rinishda tahlil qilindi. Natijalar asosida deformatsiya notekis taqsimlangan zonalarda nuqsonlar yuzaga kelish ehtimoli yuqori ekanligi aniqlandi.

DEFORM dasturida bajarilgan termo-mexanik tahlillar natijasida kuchlanish va harorat maydonlarining taqsimoti aniqlandi. Simulyatsiya davomida yuqori deformatsiya zonalarida metallning intensiv oqishi kuzatildi. Ayrim hollarda materialning notekis deformatsiyalanishi natijasida qoldiq kuchlanishlar hosil bo'lishi qayd etildi.

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, raqamli modellashtirish texnologiyalari yordamida shtamp geometriyasini optimallashtirish, deformatsiya tezligini tanlash va ishqalanish sharoitlarini boshqarish mumkin. Natijada texnologik jarayonning barqarorligi oshadi hamda metall sarfi kamayadi.

Bundan tashqari, kompyuter simulyatsiyasi real tajribalar sonini qisqartirish imkonini beradi. Bu esa ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish bilan bir qatorda texnologik jarayonlarni loyihalash muddatini ham sezilarli darajada qisqartiradi.

## XULOSA VA TAKLIFLAR

Metallarga bosim bilan ishlov berish jarayonlarini raqamli modellashtirishning zamonaviy texnologiyalari ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, texnologik jarayonlarni optimallashtirish hamda mahsulot sifatini yaxshilashda muhim ahamiyat kasb etadi. SolidWorks, KOMPAS-3D, QForm va DEFORM kabi dasturiy majmualar yordamida murakkab plastik deformatsiya jarayonlarini yuqori aniqlikda modellashtirish, kuchlanish va deformatsiya holatini tahlil qilish hamda ehtimoliy nuqsonlarni oldindan aniqlash imkoniyati yaratildi.

Raqamli simulyatsiya texnologiyalarining qo'llanilishi real tajribalar sonini kamaytirish, ishlab chiqarish xarajatlarini qisqartirish, texnologik jarayonlarning ishonchligini oshirish va loyiha ishlab chiqish muddatini sezilarli darajada kamaytirishga xizmat qiladi. Ayniqsa, chekli elementlar usuliga asoslangan modellashtirish tizimlari metall oqimi, harorat maydoni va qoldiq kuchlanishlarni chuqur tahlil qilish orqali optimal texnologik rejimlarni tanlash imkonini beradi.

Shu sababli, metallarga bosim bilan ishlov berish sohasida raqamli modellashtirish va kompyuter simulyatsiyasi texnologiyalarini keng joriy etish zamonaviy mashinasozlik va metallurgiya sanoatini rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Kelgusida sun'iy intellekt, raqamli egizak (Digital Twin)



va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari bilan integratsiyalashgan simulyatsion texnologiyalarni rivojlantirish ushbu sohaning ilmiy va amaliy salohiyatini yanada oshiradi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Mori K., Maeno T. Advanced Numerical Simulation Technologies in Metal Forming // Journal of Materials Processing Technology. — 2024. — Vol. 318. — P. 117–126.
2. Obiko J., Shongwe M.B., Malatji N. On the effect of deformation conditions on the metal flow behavior during upsetting process using finite element simulation DEFORM 3D software // International Journal on Interactive Design and Manufacturing. — 2025. — Vol. 19. — P. 55–68.
3. Бахтинов В.Г. Моделирование технологических процессов обработки металлов давлением. — СПб.: Политехника, 2020. — 428 с.
4. Banabic D. Sheet Metal Forming Processes: Constitutive Modelling and Numerical Simulation. — Cham: Springer, 2023. — 502 p.
5. Altan T., Ngaile G., Shen G. *Cold and Hot Forging: Fundamentals and Applications*. — Ohio: ASM International, 2005. — 328 p.
6. Wagoner R.H., Chenot J.L. *Metal Forming Analysis*. — Cambridge: Cambridge University Press, 2001. — 384 p.
7. Голенков В.А., Яковлев С.П., Головин С.А. Теория обработки металлов давлением: учебник для вузов. — М.: Машиностроение, 2009. — 442 с.
8. Zienkiewicz O.C., Taylor R.L., Zhu J.Z. *The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals*. — 7th ed. — Oxford: Elsevier, 2013. — 756 p.
9. Reddy J.N. *An Introduction to the Finite Element Method*. — New York: McGraw-Hill, 2005. — 684 p.
10. Liu G.R., Quek S.S. *The Finite Element Method: A Practical Course*. — Oxford: Butterworth-Heinemann, 2013. — 440 p.

# **muhandislik** **& iqtisodiyot**

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,  
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

**Ingliz tili muharriri:** Feruz Hakimov

**Musahhih:** Zokir Alibekov

**Sahifalovchi va dizayner:** Abdurahmon Qurbonov

---

**2026. № 5**

---

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelmasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali 26.06.2023-yildan  
O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi  
Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan  
№S-5669245 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.

**Litsenziya raqami: №095310.**

**Manzilimiz: Toshkent shahri Yunusobod  
tumani 15-mavze 19-uy**





+998 93 718 40 07



<https://muhandislik-iqtisodiyot.uz/index.php/journal>



[t.me/yait\\_2100](https://t.me/yait_2100)