

MUHANDISLIK

& IQTISODIYOT

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

№2

2026
fevral



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, 206 sahifa.
2026-yil, fevral*

Bosh muharrir:

Zokirova Nodira Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, DSc, professor

Bosh muharrir o'rinbosari:

Shakarov Zafar G'afarovich, 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)

Sharipov Botirali Roxataliyevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor

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)

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 modellash
- 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
- 05.09.01 – 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

RIVOJLANGAN MAMLAKATLAR BANKLARIDA RISK-MENEJMENTNING TASHKILIY MODELLARI.....	26
Madaminov Bekzod Allayarovich	
“HUDUDGAZTA’MINOT” AJ DA AMALGA OSHIRILGAN LOYIHALAR SAMARASI	32
Shukurillaev Jahongir Botir o’g’li	
HARBIY XIZMATCHI AYOLLARNING MAXSUS KIYIM SIFATIGA QO’YILADIGAN DASTLABKI TALABLARNI SHAKLLANTIRISH	37
Abduraxmanova N.D., Mirtolipova N.X., Nasirullayeva G.S.	
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ЯЗВЕННОГО КОЛИТА У ДЕТЕЙ	42
Закирова Бахора Исламовна, Каримов Достон Рустам угли	
ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИСКАЛЬНЫХ И КРЕДИТНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ НА РЫНКИ ВЫСОКОЛИКВИДНОЙ ПРОДУКЦИИ И ЕСТЕСТВЕННЫХ МОНОПОЛИЙ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН.....	48
Бекзод Умматов	
ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ЭКОНОМИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.....	55
Вахидов Азизжон Саиджонович	
SUG’URTA FAOLIYATIDAGI MOLIVAVIY RISKLAR: BAHOLASH VA MINIMALLASHTIRISH STRATEGIYALARI	58
Xalikulova Shirin Utkir qizi	
“ANDIJONDONMAHSULOT” AJ MISOLIDA XARAJATLARNING STRATEGIK BOSHQARUV HISOBI: AMALIY TAHLIL VA TAKOMILLASHTIRISH TAVSIYALARI	62
Xayitboyeva Laylo Oybekovna	
XORIJIY MAMLAKATLARNING NORASMIY IQTISODIYOT DARAJASINI PASAYTIRISHDAGI TAJIRIBASI	66
Alimardonov G’ayratjon Nuraliyevich	
XO’JALIK YURITUVCHI SUBYEKTLARDA BARQARORLIK HISOBOTLARI AUDITINI SHAKLLANTIRISH	72
Xolikov Ravshan Anvar o’g’li	
PUL - KREDIT SIYOSATINING TRANSMISSION MEXANIZMINI RIVOJLANTIRISH	76
Obidova Zilola Ikromjon qizi	
HOMILADORLIK DAVRIDA AYOLLARDA UCHRAYDIGAN GESTOZLI KATARAL GINGIVITNI KOMPLEKS DAVOLASHNI OPTIMALLASHTIRISH	81
Nomurodova Farangiz Lazizovna	
AGRAR KORXONALARDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISHDA INVESTITSIYA MEXANIZMLARINING IQTISODIY SAMARADORLIGI VA RIVOJLANTIRISH YO’NALISHLARI	87
Egamberdiyev Abdujabbor Xusanovich	
YOSHLAR TADBIRKORLIGI VA KICHIK BIZNES IQTISODIYOTINI TA’MINLASHDA INFRATUZILMALARDAN FOYDALANISH IMKONIYATLARI	92
Mirzatov Baxtiyor Toxirovich	
KICHIK BIZNES SUBYEKTLARI FAOLIYATINI BAHOLASH METODOLOGIYASINING MAZMUNI VA TAMOIYILLARI	96
Mavrulov Ravshan Nematjonovich	



УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫМИ КОММУНИКАЦИЯМИ В ПРОЕКТАХ	101
Носирова Гулираъно Абдулазиз кизи	
DAVLAT BUDJETI JARAYONIDA MONITORING VA MOLIVAVIY NAZORATNI TAKOMILLASHTIRISH MASALALARI	107
Yax'yayeva Dilfuza Bagdatovna	
XIZMAT KO'RSATISH SOHASIDA KICHIK KORXONALAR RAQOBATBARDOSHLIGINI OSHIRISH MEKANIZMLARINI TAKOMILLASHTIRISH	111
Axmedov Sanjar Temur o'g'li	
RAQAMLI MOLIVA TEXNOLOGIYALARI EVOLYUTSIYASINING ISTIQBOLLI YO'NALISHLARI VA YUZAGA KELISHI MUMKIN BO'LGAN XATARLAR TAHLILI	117
Ko'chimov Jahongir Shuxrat o'g'li	
GAZ VA GAZ KONDENSATINI YIG'ISH VA TAYYORLASH TIZIMLARI UCHUN ZAMONAVIY LOYIHALASH USULLARI TAHLILI	123
Abdirazakov Akmal Ibragimovich Namozov Og'abek Maxmud o'g'li	
AGILE PROJECT MANAGEMENT IN THE DIGITAL ERA: STRATEGIES, FRAMEWORKS, AND BEST PRACTICES FOR SUCCESS	128
Utkirova Maftuna Murodjon qizi	
O'ZBEKISTON EKSPORTYOR KORXONALARINING YANGI BOZORLARGA CHIQUISHIDA FAOL MARKETING VOSITALARIDAN FOYDALANISH HOLATI VA MUAMMOLARI	134
Baqoyev Sunnatillo Burxon o'g'li	
TADBIRKORLIK FAOLIYATIGA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISHNING ILMIY-NAZARIY ASOSLARI	139
Salaydinov Shodiyor Nizom o'g'li	
TO'QIMACHILIK SANOATIDA INVESTITSION LOYIHALARNI BOSHQARISH METODOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISHNING TASHKILIY-IQTISODIY JIHATLARI	144
Qurbonov Jasurbek Pozilovich	
OPTIMIZATION OF ROADSIDE AUTO CAMPING SITES (REST AREAS) ON HIGHWAYS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE: INFRASTRUCTURE GAPS AND CORRIDOR-BASED EVIDENCE FROM UZBEKISTAN	150
Akramov Akbarjon Akmal ugli	
QURILISH KORXONALARIDA INNOVATSION MARKETING YONDASHUVLARINING AHAMIYATI	156
Aminov Abbas Mo'minboy o'g'li	
XIZMAT KO'RSATISH SOHASIDA AHOLI ISH BILAN BANDLIGI SAMARADORLIGINI IFODALOVCHI KO'RSATKICHLAR	160
Abdusaidov Akmal Abduvaliyevich	
MINTAQADA XUSUSIY TIBBIYOT MUASSASALARIDA MARKETING STRATEGIYASI	165
Yakubov Temur G'anibekovich	
AHOLI DEMOGRAFIK JARAYONLARINI IFODALOVCHI STATISTIK KO'RSATKICHLAR TIZIMI	169
Siroj Zarina Rustambekovna	
AXBOROT MAHSULOTLARI BIZNESINING YAIM VA BANDLIKKA TA'SIRI: EKONOMETRIK TAHLIL	176
Abdullayev Abdulla Fayzulla o'g'li	
RAQAMLI IQTISODIYOT SHAROITIDA SOG'LIQNI SAQLASH TIZIMINI IQTISODIY SAMARADORLIGINI OSHIRISHNING KONSEPTUAL ASOSLARI	181
Ziyodullayev Qahramon	
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ: ПОЛЬЗА ДЛЯ ЭКОНОМИКИ И ЭКОЛОГИИ	185
Хамдамова Гавхар Абсаматовна	
O'ZBEKISTONDA EKSPORTNI RAG'BATLANTIRISHNING MOLIVAVIY VOSITALARI VA ULARNI TAKOMILLASHTIRISHNING ASOSIY YO'NALISHLARI	191
Mamatov Baxodir Quldoshovich	



KO'P QIRRALI VALLARNING SHAKLLANTIRISH METODLARI VA USULLARINI TAHLIL QILISH	197
Xasanov Bobirmirzo Maxmudali o'g'li, Valixonov Dostonbek Azim o'g'li, Alibekov Rasulbek Qanotbek o'g'li	



KO'P QIRRALI VALLARNING SHAKLLANTIRISH METODLARI VA USULLARINI TAHLIL QILISH



Xasanov Bobirmirzo Maxmudali o'g'li

ORCID: 0009-0006-5414-0289

“Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrası mudiri (PhD)

Valixonov Dostonbek Azim o'g'li

ORCID: 0009-0002-3812-2460

“Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrası katta o'qituvchisi (PhD)

Alibekov Rasulbek Qanotbek o'g'li

“Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrası magistri

Andijon davlat texnika instituti

Annotatsiya. Maqolada ko'p qirrali tashqi yuzalarga ega silindrsimon detallar va vallarning mashinasozlik, asbobsozlik, robototexnika, qishloq xo'jaligi, kon sanoati hamda boshqa sohalarda keng qo'llanilishi tahlil qilingan. Ko'p qirrali vallarning, xususan, kvadrat, oltiburchak va boshqa muntazam ko'pburchak kesimli vallarning konstruktiv hamda ekspluatatsion afzalliklari ko'rib chiqilgan. Turli sanoat tarmoqlarida aylantiruvchi moment uzatish uchun qo'llaniladigan bunday vallarning amaliy misollari keltirilib, ularning shlitsli va pinli birikmalarga nisbatan ustun jihatlari asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: ko'p qirrali valla, ko'pburchak kesim, aylantiruvchi moment uzatish, kvadrat va oltiburchak valla, mahkamlash detallari, materialdan foydalanish koeffitsienti, plastik deformatsiya, mashinasozlik texnologiyalari.

Abstract. The article analyzes the widespread application of cylindrical parts and shafts with polygonal external surfaces in mechanical engineering, instrument making, robotics, agriculture, mining, and other industries. The design and operational advantages of polygonal shafts, in particular shafts with square, hexagonal, and other regular polygonal cross-sections, are examined. Practical examples of the use of such shafts for torque transmission in various industrial sectors are presented, and their advantages over splined and pinned joints are substantiated.

Keywords: polygonal shafts, polygonal cross-section, torque transmission, square and hexagonal shafts, fastening elements, material utilization coefficient, plastic deformation, mechanical engineering technologies.

Аннотация. В статье проанализировано широкое применение цилиндрических деталей и валов с многогранными наружными поверхностями в машиностроении, приборостроении, робототехнике, сельском хозяйстве, горнодобывающей промышленности и других отраслях. Рассмотрены конструктивные и эксплуатационные преимущества многогранных валов, в частности валов с квадратным, шестигранным и другими правильными многогранными сечениями. Приведены практические примеры использования таких валов для передачи крутящего момента в различных отраслях промышленности, а также обоснованы их преимущества по сравнению со шлицевыми и штифтовыми соединениями.

Ключевые слова: многогранные валы, многогранное сечение, передача крутящего момента, квадратные и шестигранные валы, крепёжные детали, коэффициент использования материала, пластическая деформация, технологии машиностроения.



KIRISH

Hozirgi vaqtda ko'p qirrali tashqi yuzalarga ega silindrsimon detallar mashinasozlik, asbobsozlik, robototexnika, qishloq xo'jaligi, kon sanoati hamda tibbiyot kabi xalq xo'jaligining turli sohalarida keng qo'llanilmoqda. Amaliyot shuni ko'rsatadiki, deyarli hech bir mexanizm turli tip va o'lchamlarga ega mahkamlash buyumlarisiz samarali faoliyat yurita olmaydi. Bunday detallar ko'pincha kesimi muntazam ko'pburchak bilan chegaralangan tashqi yuzalarga ega bo'ladi. Eng ko'p uchraydiganlari tashqi oltiburchakli boltlar bo'lib [5–6], ularni ishlab chiqarish texnologik jihatdan nisbatan sodda hisoblanadi, chunki ular prokat qilingan oltiburchak zagotovkalardan tayyorlanadi va ularning o'lcham aniqligi, odatda, 12-kvalitetdan oshmaydi.

Shu bilan birga, tayyorlash jarayoni ancha murakkab bo'lgan va yuqori aniqlik (10-kvalitet) talab qilinadigan maxsus oltiburchaklar, shuningdek, tayanch halqali bolt va gaykalar ham mavjud [2, 3]. Bunday detallarni prokat qilingan oltiburchak zagotovkalardan olish imkoniyati cheklangan. Bundan tashqari, flanesli gaykalar kabi mahkamlash elementlari ham uchraydi [6], ularda ko'pburchak shaklli kesim diametri silindrsimon qism diametridan kichik bo'ladi.

Shuni ta'kidlash joizki, yuqori mustahkamlikka ega mahkamlash detallarini, jumladan, avtomobilsozlikda qo'llaniladigan 8.8 va undan yuqori mustahkamlik sinfiga mansub boltlarni ishlab chiqarishda boshlang'ich material sifatida o'rtacha uglerodli legirlangan (35, 40, 40X, 38XA, 40XN2MA, 38XGNM) hamda iqtisodiy legirlangan, bor qo'shilgan po'lat turlari (12G1R, 20G2R, 30G1R, 35G1R) qo'llaniladi. Bu esa metallarning plastik deformatsiyasi texnologiyalarini qo'llashni yanada takomillashtirishni talab etadi [4].

Oltiburchakli mahkamlash buyumlaridan tashqari, to'rtburchak shakldagi ularning juftlashuvchi kalitlari ham amaliyotda keng qo'llaniladi [3]. Shuningdek, ko'p qirrali shaklli uchastkalarga ega bo'lgan aylantiruvchi moment uzatuvchi vallardan ham turli sohalarida samarali foydalanilmoqda.

Nasos uskunalarini bozoridagi yetakchi ishlab chiqaruvchilar o'z mahsulotlarida ish g'ildiraklarini valga ko'p qirrali yuzalar orqali birlashtirish usulini qo'llashni tavsiya etadilar. Ularning ta'kidlashicha, bunday yechim g'ildiraklarni valga o'rnatish jarayonini soddalashtiradi va yuqori ekspluatatsion ko'rsatkichlarni ta'minlaydi [1].

Hozirgi vaqtda krivoshipli issiq shtamplash pressining (KISHP) uzatmasidan asosiy ijro mexanizmiga aylantiruvchi momentni uzatishda kvadrat ko'ndalang kesimli prizmalı uchga ega valga markaziy g'ildirak (stupitsa)ni profil bo'yicha o'rnatish amaliyoti qo'llanilmoqda. Val va stupitsa o'rtasidagi zarur taranglik ikki dona plastinka shaklidagi klinlar yordamida ta'minlanadi [5].

Avtokranning burilish mexanizmidagi kranning buriladigan qismini qo'lda aylantirish uchun o'rta aylantiruvchi val g'ildiragi kvadrat shakldagi uchi tashqariga chiqadigan tarzda ishlanadi. Aylantirish jarayoni esa val g'ildiragining kvadrat uchiga mos keladigan kalit yordamida amalga oshiriladi. Moment sensorlari konstruktsiyalarida ham ko'p qirrali yuzalarga ega bo'lgan elementli vallardan keng foydalaniladi.

Asbobsozlik sohasida, jumladan, past va yuqori kuchlanishli apparatlar hamda avtomatik ventilyatsiya tizimlarida aylantiruvchi momentni uzatish uchun ko'p burchakli kesimli vallardan samarali foydalanilmoqda.

Neft qazib olishda quduqlarni burg'ulash jarayonida TPV-195 turboburning tajriba namunasini sinovdan o'tkazish natijalari shuni ko'rsatdiki, ishlab chiqilgan gidravlik quduq dvigateli konstruktsiyasi barqaror va ishonchli ishlaydi. Rotor momentini valga oltiburchak yuzalar orqali uzatish ishonchli tarzda amalga oshirilgan. Rotorni valga o'rnatish joyida ishqalanish yoki shikastlanish izlari aniqlanmagan. Turbinaning qadamli uchlarida uch qirrali yeyilish kuzatilmagan, garchi shpindel taxminan 10–12 mm bo'shliq bilan ishlatilgan bo'lsa ham. TPV-195 turboburning ikki bo'limli ishlash muddati taxminan 250 soatni tashkil etgan [2].

Mazkur profilga ega birikmalarni ommaviy ishlab chiqarishda qo'llash, avvalo, shlitsli va pinli birikmalarga nisbatan bir qator muhim afzalliklar bilan izohlanadi [1]. Jumladan, bunday profilga ega val birikmalari bir xil diametrli shlitsli vallarga nisbatan yuklanish sikllari soniga ko'ra taxminan 5 baravar yuqori chidamlilikni namoyon etadi. Shuningdek, shlits va pin teshiklarining mavjudligi valning burilish qattiqligini kamaytiradi, kvadrat profilga ega val birikmalari esa bu borada yuqoriroq qattqlikka ega bo'ladi.

Uchburchak shaklidagi vallari va teshiklari yo'lovchi vagonlarining qulflarida hamda ularning kalitlarida keng qo'llaniladi [2]. Metallni kesuvchi asboblarning uchi, masalan, burg'ular, frezalar, kengaytirgichlar va boshqa asboblarda ham ko'pincha to'rtburchak shaklga ega bo'ladi [4]. Kvadrat shaklidagi vallardan aylantiruvchi momentni uzatish uchun sanoat robotlarida, xususan, "Universal-5 OM" modeli konstruktsiyasida ham foydalaniladi.

Bunday yuzalar, odatda, bo'linma qurilmalari yordamida frezalanadi yoki kulachokli mexanizmlar asosida shakllantiriladi [5]. Ushbu usullar yetarli aniqlikni ta'minlasa-da, ularning unumdorligi nisbatan pastligi bilan tavsiflanadi [6].

Shu sababli, ko'p burchakli kesimli detallar xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida keng qo'llanilishini inobatga olgan holda, ko'p qirrali yuzalarni shakllantirishning yangi, samarali, yuqori unumdor va kam xarajatli usullarini ishlab chiqish dolzarb ilmiy-amaliy vazifa hisoblanadi.



MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

Ko'p qirrali vallarning shakllantirish texnologiyalari mashinasozlik sanoatida yuqori aylantiruvchi moment uzatish qobiliyatiga ega uzatma elementlarini yaratishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu yo'nalishda so'nggi yillarda mahalliy va xorijiy olimlar tomonidan ko'plab ilmiy-tadqiqot ishlari amalga oshirilgan [8].

Xorijiy tadqiqotchilar tomonidan olib borilgan ilmiy ishlarda ko'p qirrali vallarning geometrik aniqligi, sirt sifati va ekspluatatsion mustahkamligini oshirish masalalariga alohida e'tibor qaratilgan. Jumladan, nemis olimlari tomonidan prokatlash asosida ko'p qirrali profillarni shakllantirish jarayonida metall oqimi yo'nalishining ta'siri o'rganilgan bo'lib, deformatsion texnologiyalar qo'llanilishi natijasida detallar mustahkamligi sezilarli darajada oshishi isbotlangan. Yaponiya tadqiqotchilari esa yuqori aniqlikli CNC dastgohlarida ko'p qirrali vallarga ishlov berishda kesish rejimlarining sirt pürüzliligi ta'sirini tahlil qilganlar [11].

Xitoy olimlari tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda kombinatsiyalashgan texnologik jarayonlar, ya'ni dastlab plastik deformatsiya, so'ng yakuniy kesib ishlov berish usullarini qo'llash taklif etilgan. Ushbu yondashuv ishlab chiqarish aniqligini saqlagan holda metall sarfini kamaytirish imkonini bergan. Shuningdek, Yevropa ilmiy maktablarida ko'p qirrali vallarning shakllanish jarayonini yakuniy elementlar usuli (finite element method – FEM) asosida modellashtirish bo'yicha izlanishlar keng rivojlangan bo'lib, bu texnologik parametrlarni optimallashtirishga xizmat qilmoqda [9].

Mahalliy olimlar tomonidan ham ko'p qirrali vallarga ishlov berish texnologiyalarini takomillashtirish bo'yicha muhim ilmiy natijalar olingan. Xususan, O'zbekiston mashinasozlik ilmiy maktabi vakillari tomonidan frezerlash, sidirish va randalash usullarining texnologik imkoniyatlari tahlil qilingan hamda ishlab chiqarish sharoitida ularning iqtisodiy samaradorligi baholangan. Ayrim tadqiqotlarda sovuq plastik deformatsiya asosida shakllantirilgan vallarning mexanik xossalari kesib ishlov berilgan vallarga nisbatan yuqoriroq ekanligi eksperimental yo'l bilan asoslangan [3].

Shuningdek, mahalliy tadqiqotchilar tomonidan universal va maxsus moslamalardan foydalangan holda ko'p qirrali vallarning aniqligini oshirish, ishlov berish vaqtini qisqartirish hamda energiya sarfini kamaytirishga qaratilgan samarali texnologik yechimlar taklif etilgan. Biroq mavjud ishlarning aksariyatida shakllantirish jarayonining kompleks tahlili, ya'ni geometrik aniqlik, kuchlanish-deformatsiya holati va texnologik rejimlarning o'zaro bog'liqligi masalalari yetarli darajada tizimli yoritilmagan [4].

Mavjud ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, ko'p qirrali vallarning shakllantirishiga oid tadqiqotlar asosan alohida texnologik usullarni o'rganishga qaratilgan bo'lib, ularni yagona tizimli yondashuv asosida taqqoslash va umumlashtirish masalalari nisbatan kamroq yoritilgan [5].

Mazkur maqolada esa mavjud tadqiqotlardan farqli ravishda ko'p qirrali vallarning shakllantirish metodlari va usullari kompleks tarzda tahlil qilinadi hamda ularning texnologik imkoniyatlari, aniqlik ko'rsatkichlari va ishlab chiqarish samaradorligi o'zaro solishtiriladi. Shuningdek, shakllantirish jarayoniga ta'sir etuvchi asosiy omillar aniqlanib, ularning optimal qo'llanish sohasi bo'yicha ilmiy asoslangan xulosalar ishlab chiqiladi. Ushbu yondashuv maqolaning ilmiy yangiligi va amaliy ahamiyatini belgilaydi [12].

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Mazkur ilmiy maqolada ko'p qirrali vallarning shakllantirish metodlari va usullarini tahlil qilishda kompleks ilmiy yondashuv qo'llanildi. Tadqiqot jarayonida nazariy tahlil, qiyosiy taqqoslash, tizimli yondashuv hamda texnologik jarayonlarni modellashtirish elementlaridan foydalanildi [7].

Tadqiqotning dastlabki bosqichida mavzuga oid xorijiy va mahalliy ilmiy adabiyotlar tahlil qilinib, ko'p qirrali vallarning shakllantirishida qo'llaniladigan asosiy texnologik metodlar guruhlariga ajratildi. Ushbu bosqichda kesib ishlov berishga asoslangan usullar, plastik deformatsiyalash texnologiyalari hamda kombinatsiyalashgan ishlov berish metodlari alohida tasniflandi.

Maqola tayyorlash jarayonida asosiy metod sifatida qiyosiy taqqoslash usuli qo'llanildi [1]. Ushbu usul yordamida ko'p qirrali vallarning shakllantirish jarayonlari quyidagi mezonlar asosida o'zaro solishtirildi:

- geometrik aniqlik darajasi;
- metall sarfi va chiqindi miqdori;
- ishlab chiqarish unumdorligi;
- ekspluatatsion mustahkamlikka ta'siri.

Qiyosiy tahlil jarayonida har bir texnologik usulning afzalliklari aniqlanib, ularning qo'llanish sohasi texnik va iqtisodiy nuqtayi nazardan baholandi. Natijada, plastik deformatsiya asosidagi shakllantirish metodlarining mexanik xossalarni yaxshilash hamda materialdan samarali foydalanish imkoniyatlari kesib ishlov berish usullariga nisbatan yuqoriroq samaradorlikka ega ekanligi asoslab berildi.

Shuningdek, tadqiqotda tizimli tahlil metodi qo'llanilib, shakllantirish jarayoniga ta'sir etuvchi asosiy omillar — material turi, profilning geometrik parametrlari, ishlov berish rejimlari hamda asbob konstruksiyasi o'rtasidagi

o'zaro bog'liqlik o'rganildi. Ushbu yondashuv texnologik jarayonni yagona tizim sifatida baholash imkonini berdi [11].

Tadqiqot metodologiyasining yakuniy bosqichida olingan nazariy natijalar umumlashtirilib, ularni amaliy ishlab chiqarishda qo'llash imkoniyatlari bo'yicha ilmiy xulosalar shakllantirildi. Natijalar asosida ko'p qirrali vallarning shakllantirish metodlarini tanlashda texnologik samaradorlik va ekspluatatsion talablarni birgalikda hisobga olish zarurligi asoslab berildi.

Mazkur metodologik yondashuv maqolada keltirilgan natijalarning ishonchligini ta'minlab, tadqiqotda qo'yilgan maqsadlarga erishish imkonini berdi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Amaliyotda mashinasozlikda qo'llaniladigan ko'p qirrali vallarning deyarli barchasining kesimi muntazam konveks ko'pburchak shakliga ega bo'lib, ular quyidagi asosiy geometrik parametrlarga ega: ichki va tashqi radiuslar, tomon uzunligi, tomonlar orasidagi burchak va boshqa kattaliklar [1].

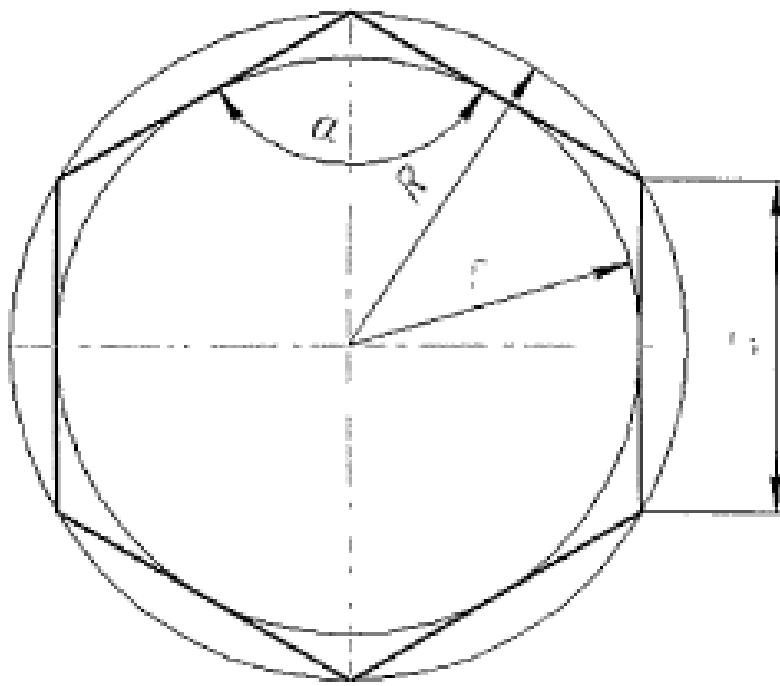
Muntazam n burchakli ko'pburchakning ichki burchagi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$\alpha = 180 \frac{(n-2)}{n}$$

bu yerda n — ko'pburchakning tomonlar soni.

Agar tashqi doira radiusi R ma'lum bo'lsa, ichki doira radiusi r quyidagi munosabat orqali aniqlanadi (1-rasm).

$$r = R \cdot \cos \frac{180}{n}$$



1-rasm. Muntazam oltiburchakning geometrik sxemasi keltirilgan.

Bu yerda a — ko'pburchak tomonining uzunligi, r — ko'pburchakka ichki doira radiusi, R — ko'pburchakka tashqi doira radiusi, S — ko'pburchak yuzasi, α — qo'shni tomonlar orasidagi burchak.

Muntazam ko'pburchakning tomoni uzunligi quyidagicha ifodalanadi:

$$a = 2R \cdot \sin \frac{180}{n} = 2r \tan \frac{180}{n}$$

Tomonlar soni n va tomoni uzunligi a bo'lgan muntazam ko'pburchakning yuzasi quyidagi formula orqali aniqlanadi:



$$S_n = \frac{1}{2} R^2 \cdot n \cdot \sin \frac{360}{n}$$

Eng ko'p uchraydigan muntazam ko'pburchaklarning asosiy geometrik parametrlari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval. Ayrim muntazam ko'pburchaklarning asosiy geometrik parametrlari

Tomonlar soni (n)	Ichki burchak (°)	Tashqi doira radiusi (R)	Ichki doira radiusi (r)	Yuza (S)
3	60	$\frac{a\sqrt{3}}{3}$	$\frac{a\sqrt{3}}{6}$	$\frac{a^2\sqrt{3}}{4}$
4	90	$\frac{a\sqrt{2}}{2}$	$\frac{a}{2}$	a
5	108	$\frac{a}{10} \sqrt{10(5 + \sqrt{5})}$	$\frac{a}{10} \sqrt{5(5 + 2\sqrt{5})}$	$\frac{a^2}{4} \sqrt{5(5 + 2\sqrt{5})}$
6	120	a	$\frac{a\sqrt{3}}{2}$	$\frac{3a\sqrt{3}}{2}$
8	135	$\frac{a}{2} \sqrt{2(2 + \sqrt{2})}$	$\frac{a}{2} (1 + \sqrt{2})$	$2a(1 + \sqrt{2})$
10	144	$\frac{a}{2} (1 + \sqrt{5})$	$\frac{a}{2} \sqrt{5 + 2\sqrt{5}}$	$\frac{5}{2} a^2 \sqrt{5 + 2\sqrt{5}}$

Geometrik jihatdan to'g'ri shaklli ko'pburchaklarning asosiy parametrlaridan kelib chiqib, yuqorida keltirilgan formulalar yordamida qirrali vallarning shakllanish jarayonida materialdan foydalanish koeffitsienti (MFK) hisoblab chiqildi. Zagotovka diametri olinayotgan valning ko'p qirrali kesimini tavsiflovchi tashqi aylana o'lchamigacha ishlov berildi va shu aylana ichiga joylashadigan ko'pburchak shakliga keltirildi. Olingan natijalar 2-jadvalda jamlandi hamda ushbu jadval asosida MFKning qirralar soniga bog'liqlik grafigi (2-rasm) qurildi.

Zagotovka, detal va qirindi (strujka) kesim yuzalarining foiz nisbati hamda MFK qiymatlarining qirralar soniga bog'liqligi 2-jadval va 2-rasmda keltirilgan [1].

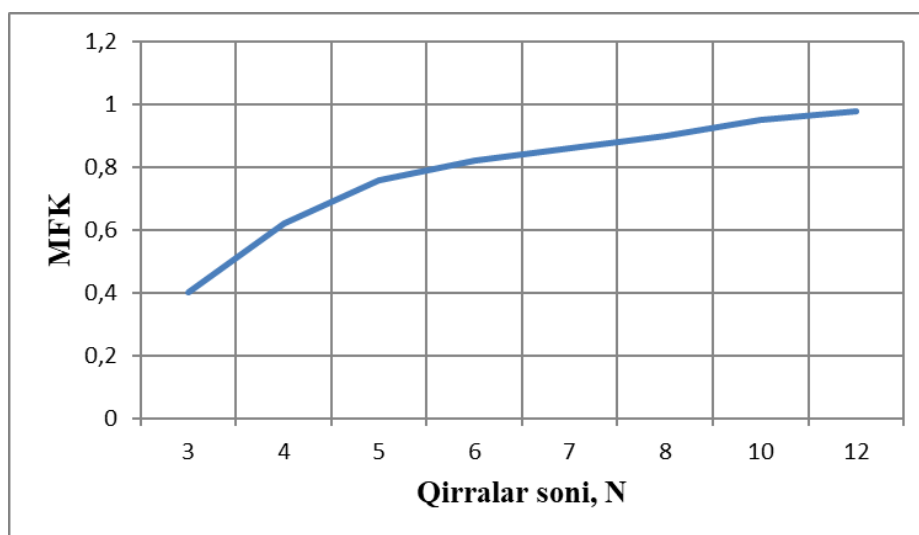
2-jadval. Qirralar soniga bog'liq holda materialdan foydalanish koeffitsienti va kesim yuzalarining nisbati

N	3	4	5	6	7	8	10	12
S_{zag}	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
S_{det}	41,35%	41,35%	41,35%	41,35%	41,35%	41,35%	41,35%	41,35%
S_{qir}	58,65%	58,65%	58,65%	58,65%	58,65%	58,65%	58,65%	58,65%
MFK	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41

Bu yerda N — detal kesimidagi muntazam ko'pburchakning qirralar soni;

S_{zag} — ishlanayotgan ko'p qirrali val o'lchamiga moslab qayta ishlangan zagotovkaning kesim maydoni;

S_{det} — detaldagi haqiqiy kesim maydoni; S_{qir} — qirrali vallarni shakllantirish jarayonida zagotovka kesimidan olib tashlanib, qirindiga (strujkaga) aylanadigan qismlarning maydoni [9] (2-rasm).



2-rasm. Materialdan foydalanish koeffitsientining qirralar soniga bog'liqligi grafiqi.

Grafikdan ko'rinib turibdiki, qirralar soni ortishi bilan materialdan foydalanish koeffitsienti ham oshadi. Shu sababli, qirralar sonining ko'payishi bunday detallarni ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishga xizmat qiladi. Biroq texnologik o'tishlar sonining ortishi ishlab chiqarish unumdorligiga ham ta'sir ko'rsatadi. Shundan kelib chiqib, barcha qirrallarni bir vaqtning o'zida shakllantirish imkonini beruvchi yangi ishlov berish usullarini ishlab chiqish zarurligi haqida ilmiy xulosa qilish mumkin [8].

Mazkur maqolaning asosiy qismida ko'p qirrali vallarning shakllantirish jarayoni geometrik va texnologik nuqtayi nazardan tahlil qilindi. Tadqiqot jarayonida muntazam ko'pburchak shakliga ega bo'lgan ko'p qirrali vallarning kesim parametrlari, materialdan foydalanish koeffitsienti hamda qirralar sonining texnologik samaradorlikka ta'siri o'rganildi.

Amaliyotda mashinasozlikda qo'llaniladigan ko'p qirrali vallarning deyarli barchasining kesimi muntazam konveks ko'pburchak shakliga ega bo'lib, ularning asosiy geometrik parametrlari ichki va tashqi doira radiuslari, tomon uzunligi hamda qirralar soni bilan tavsiflanadi. Ushbu parametrlar o'zaro trigonometrik bog'lanishlar orqali aniqlanadi va shakllantirish jarayonining nazariy asosini tashkil etadi [10].

Tahlil jarayonida tashqi doira radiusi ma'lum bo'lgan holatda ichki doira radiusi, tomon uzunligi va ko'pburchak yuzasi mos formulalar asosida hisoblab chiqildi. Olingan natijalar asosida muntazam ko'pburchaklarning asosiy geometrik ko'rsatkichlari 1-jadvalda keltirildi.

Hisoblashlar shuni ko'rsatdiki, qirralar soni ortishi bilan ko'pburchak shakli aylana kesimiga tobora yaqinlashib boradi. Bu holat ko'p qirrali vallarning shakllantirishida metall chiqindisini kamaytir imkoniyatini yaratadi.

Keyingi bosqichda zagotovka va detal kesim yuzalari o'rtasidagi nisbat tahlil qilindi. 2-jadvalda zagotovka kesim maydoni (S_{zag}), detalning haqiqiy kesim maydoni (S_{det}), ishlov jarayonida qirindi (strujka) ko'rinishida olib tashlanadigan qism (S_{qir}) hamda materialdan foydalanish koeffitsienti (MFK) qiymatlari qirralar soniga bog'liq holda keltirilgan [7].

Jadval ma'lumotlari asosida quyidagi natijalar aniqlandi:

- zagotovka kesim maydoni barcha holatlarda 100 % deb qabul qilindi;
- detalning foydali kesim maydoni taxminan 41,35 % ni tashkil etdi;
- olib tashlanadigan qirindi miqdori o'rtacha 58,65 % ga teng bo'ldi;
- materialdan foydalanish koeffitsienti $MFK \approx 0,41$ qiymatida saqlanib qoldi.

Ushbu natijalar an'anaviy kesib ishlov berish texnologiyalarida metallning muayyan qismi chiqindi sifatida ajralib chiqishini ko'rsatadi.

Olingan ma'lumotlar asosida materialdan foydalanish koeffitsientining qirralar soniga bog'liqligi grafiqi qurildi (2-rasm). Grafikdan ko'rinib turibdiki, qirralar soni 3 tadan 12 tagacha ortishi bilan MFK qiymati barqaror ravishda oshib boradi. Bu holat quyidagi texnologik xulosani tasdiqlaydi: qirralar soni ko'paygan sari detal kesimi aylana shakliga yaqinlashadi, natijada metall chiqindisi kamayadi va materialdan foydalanish samaradorligi ortadi.

Shu bilan birga, qirralar sonining ortishi texnologik o'tishlar sonining ko'payishiga olib keladi. Bu esa ishlab chiqarish unumdorligiga, ishlov berish vaqtiga hamda asbob yeyilishiga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Demak, samaradorlikka faqat qirralar sonini oshirish hisobiga erishish har doim ham texnologik jihatdan maqbul yechim bo'lavermaydi.



O'tkazilgan tahlillar natijasida quyidagi asosiy masalalar belgilandi:

- kesib ishlov berish asosidagi shakllantirish usullarida metall chiqindisining mavjudligi;
- materialdan foydalanish koeffitsientini oshirish zarurati;
- qirralar soni ortishi bilan ishlab chiqarish unumdorligining o'zgarishi;
- texnologik o'tishlar sonini maqbullashtirish ehtiyoji.

Mazkur jihatlar ko'p qirrali vallarning shakllantirishida yangi, energiya tejamkor va kam chiqindili texnologik usullarni ishlab chiqish dolzarbligini ko'rsatadi. Xususan, bir vaqtning o'zida bir nechta qirrani shakllantirish imkonini beruvchi plastik deformatsiya va kombinatsiyalashgan ishlov berish texnologiyalari ushbu vazifalarni hal etishda istiqbolli yo'nalish sifatida baholanadi [10].

XULOSA VA TAKLIFLAR

O'tkazilgan ilmiy-tadqiqot ishlari natijasida ko'p qirrali vallarning shakllantirish metodlari hamda ularning texnologik samaradorligi kompleks tarzda tahlil qilindi. Tadqiqot jarayonida geometrik hisoblashlar, qiyosiy taqqoslash va statistik ma'lumotlar asosida quyidagi xulosalar olindi:

Ko'p qirrali vallarning kesimi geometrik jihatdan muntazam ko'pburchak shakliga ega bo'lib, ularning asosiy parametrlari qirralar soni, tomon uzunligi hamda ichki va tashqi doira radiuslari orqali aniqlanishi asoslab berildi.

Hisoblash natijalari shuni ko'rsatdiki, qirralar soni ortishi bilan ko'pburchak shakli aylana kesimiga yaqinlashadi, bu esa detal kesim yuzasining oshishiga va metall chiqindisining kamayishiga xizmat qiladi.

Materialdan foydalanish koeffitsientining (MFK) qirralar soniga bog'liqligi grafik tahlil orqali tasdiqlandi. Qirralar sonining 3 tadan 12 tagacha oshishi MFK qiymatining barqaror ravishda ortishiga olib kelishi aniqlandi.

An'anaviy kesib ishlov berish texnologiyalarida metallning muayyan qismi qirindi (strujka) ko'rinishida ajralib chiqishi sababli materialdan foydalanish samaradorligini oshirish uchun qo'shimcha texnologik yechimlar zarurligi ko'rsatildi.

Qirralar sonining ortishi ishlab chiqarish samaradorligiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi bilan birga, texnologik o'tishlar sonining ko'payishi, ishlov berish vaqtining uzayishi hamda asbob yeyilishining ortishi kabi omillarni ham keltirib chiqarishi mumkinligi aniqlandi.

Olingan natijalar asosida ko'p qirrali vallarning shakllantirish texnologiyasini tanlashda faqat geometrik aniqlik emas, balki ishlab chiqarish unumdorligi, energiya sarfi va material tejamkorligi kabi omillarni birgalikda hisobga olish zarurligi ilmiy jihatdan asoslandi.

Yuqoridagi xulosalardan kelib chiqib, quyidagi amaliy takliflar ilgari suriladi:

Ko'p qirrali vallarning sanoat sharoitida ishlab chiqarilishida metall chiqindisini kamaytirish maqsadida plastik deformatsiya asosidagi shakllantirish texnologiyalarini keng joriy etish tavsiya etiladi.

Qirralar soni yuqori bo'lgan vallarda kombinatsiyalashgan ishlov berish (deformatsiya + yakuniy kesish) usullaridan foydalanish ishlab chiqarish samaradorligini oshirish imkonini beradi.

Texnologik jarayonlarni loyihalashda materialdan foydalanish koeffitsientini asosiy optimallashtirish mezonlaridan biri sifatida qabul qilish maqsadga muvofiqdir.

Ko'p qirrali vallarning shakllanish jarayonini oldindan baholash va texnologik rejimlarni tanlashda raqamli modellash (FEM) usullaridan foydalanish ishlab chiqarishdagi ehtimoliy xatoliklarni kamaytirishga xizmat qiladi.

Kelgusidagi tadqiqotlarda bir vaqtning o'zida bir nechta qirrani shakllantirish imkonini beruvchi yuqori unumdor maxsus asbob va moslamalarni ishlab chiqish istiqbolli yo'nalish sifatida qaraladi.

Mazkur tadqiqot natijalari ko'p qirrali vallarning shakllantirish texnologiyalarini takomillashtirish, shuningdek, material va energiya tejamkor ishlab chiqarish tizimlarini yaratishda ilmiy-amaliy asos bo'lib xizmat qilishi mumkin [12].

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Fayzimatov, S. N., Xusanov, Y. Y., & Valixonov, D. A. (2021). Optimization conditions of drilling polymeric composite materials. *The American Journal of Engineering and Technology*, 3, 22–30.
2. Xusanov, Y. Y., & Valixonov, D. A. O. G. L. (2021). Polimer kompozitsion materiallardan tayyorlangan detallarni parmalashning asosiy ko'rinishlari. *Scientific Progress*, 1(6), 1169–1174.
3. Dostonbek, V., & Salimaxon, N. (2021). The effect of scraping and surface cleaning on the cutting of polymer materials. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 11(6), 717–721.
4. Dostonbek, V., Nizomiddin, J., & Jurabek, S. (2021). Experimental and theoretical studies of the process of cutting polymer materials. *Academia Globe: Inderscience Research*, 2(05), 485–490.
5. Fayzimatov, Sh. N., Ergashev, I. O., & Valikhonov, D. A. (2022). Effects of crushing on cutting and cleaning of surface facilities in cutting and processing of polymer materials. *Eurasian Research Bulletin*, 4, 17–21. <https://www.geniusjournals.org/index.php/erb/article/view/353>.
6. Altintas, Y. (2012). *Manufacturing automation: Metal cutting mechanics, machine tool vibrations, and CNC design*. Cambridge: Cambridge University Press. 366 p.



7. Kalpakjian, S., & Schmid, S. (2014). Manufacturing engineering and technology (7th ed.). New York: Pearson Education. 832 p.
8. Groover, M. P. (2016). Fundamentals of modern manufacturing: Materials, processes, and systems. Hoboken: John Wiley & Sons. 1008 p.
9. ASM Handbook. Volume 14: Forming and forging. (2006). Materials Park: ASM International. 900 p.
10. Johnson, W., & Mellor, P. B. (1983). Engineering plasticity. London: Van Nostrand Reinhold. 650 p.
11. ISO 4156. Straight cylindrical involute splines — Metric module. (2010). Geneva: ISO.
12. Karimov, A. A., & Rahimov, B. S. (2018). Mashinasozlik texnologiyasi. Toshkent: O'qituvchi. 420 b.

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. № 2

© 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 kelamasligi 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