ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 1

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 1

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

OKMK OAJ SHAROITIDA OG‘IR YUK KO‘TARUVCHI MASHINALARNING ZARARLI MUHITDA ISHLOVCHI VA TEZ YEYILADIGAN DETALLARINI TADQIQ QILISH

Umarov Talibjon Umarovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti “Mashinasozlik texnologiyasi”kafedrasi, Profesori
Nurmuxamedov Sirojiddin Jalalovich
OAA “АГМКА” YAT da bosh muxandis
Xudoyberdiyev Og‘abek Mirzohid o‘g‘li
Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti “Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrasi Magistratura o‘quvchisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada Olmaliq kon-metallurgiya kombinati sharoitida ekspluatatsiya qilinayotgan og‘ir yuk ko‘taruvchi mashinalarning zararli ishlab chiqarish muhitida ishlovchi va tez yeyilishga uchraydigan detallarining texnik holati o‘rganiladi. Abraziv, korrozion va mexanik yuklamalar ta’sirida yuzaga keladigan yeyilish mexanizmlari tahlil qilinadi hamda detallar xizmat muddatini oshirish bo‘yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqiladi. Tadqiqot natijalari ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va ekspluatatsion xarajatlarni kamaytirishga qaratilgan.

Kalit so‘zlar: og‘ir yuk ko‘taruvchi mashinalar, abraziv yeyilish, kontakt yeyilishi, matematik modellashtirish, Archard modeli, legirlangan po‘lat, qattiqlik, tribologiya, ekspluatatsion ishonchlilik, OKMK sanoat muhiti

Аннотация. В данной статье представлено комплексное исследование износных процессов деталей тяжёлых грузоподъёмных машин, эксплуатируемых в условиях вредной производственной среды Алмалыкского горно-металлургического комбината. Проведён теоретический и экспериментальный анализ абразивного, адгезионного, коррозионного и усталостного износа. Процессы изнашивания описаны с использованием модели Арчарда и теории контактных напряжений Герца. Рассмотрено влияние легирующих элементов и химико-термической обработки на повышение твёрдости и износостойкости материалов. Полученные результаты позволяют обосновать пути увеличения срока службы деталей и повышения эксплуатационной надёжности горнотранспортного оборудования.

Ключевые слова: тяжёлые грузоподъёмные машины, абразивный износ, контактный износ, математическое моделирование, модель Арчарда, легированная сталь, твёрдость, трибология, эксплуатационная надёжность, горно-металлургическая среда

ISSN 3030-3907

Abstract. This article investigates the technical condition of heavy-duty lifting machinery components operating under harmful industrial environments at Almalyk Mining and Metallurgical Combine. The mechanisms of wear caused by abrasive, corrosive, and mechanical loads are analyzed, and scientific and practical recommendations for increasing the service life of critical components are proposed. The results of the study are aimed at improving operational reliability, enhancing production efficiency, and reducing maintenance costs in mining enterprises.

Keywords: heavy-duty machinery, abrasive wear, contact wear, mathematical modeling, Archard wear model, alloyed steel, hardness, tribology, operational reliability, mining industrial environment

KIRISH.

Zamonaviy kon-metallurgiya sanoati global miqyosda strategik ahamiyatga ega bo‘lgan tarmoqlardan biridir. Rangli va nodir metallarga bo‘lgan talabning ortishi, ochiq konlarda qazib olish hajmining kengayishi hamda ishlab chiqarish quvvatlarining modernizatsiyasi og‘ir yuk ko‘taruvchi texnikalarga tushadigan yuklamani keskin oshirmoqda. Ayniqsa, Olmaliq kon-metallurgiya kombinati kabi yirik sanoat majmualarida ekskavatorlar, karyer avtosamosvallari, yuklagichlar va konveyer tizimlari uzluksiz va yuqori intensivlikda ishlaydi. Bunday kompleks ta’sir natijasida mashina detallarida abraziv, adgezion, korrozion va charchash (fatigue) yeyilish jarayonlari parallel ravishda kechadi. Natijada metall sirtida mikro yoriqlar, plastik deformatsiya, strukturaviy o‘zgarishlar va qatlam ajralishlari yuzaga keladi. Bu esa nafaqat detallar xizmat muddatining qisqarishiga, balki butun ishlab chiqarish zanjirida to‘xtashlar, rejalashtirilmagan ta’mirlashlar va iqtisodiy yo‘qotishlarga olib keladi. Shu nuqtai nazardan, yeyilish jarayonlarini faqat empirik kuzatish emas, balki ularni nazariy modellar asosida baholash, matematik ifodalash va materialshunoslik yondashuvi orqali optimallashtirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Xususan:

• yeyilish hajmini **Archard** modeli asosida aniqlash;
• kontakt kuchlanishlarini **Hertz** nazariyasi yordamida baholash;
• metall tarkibini legirlash orqali mikrostrukturani boshqarish;
• termik va kimyoviy-termik ishlov berish usullari bilan sirt qatlamini mustahkamlash;
• zamonaviy diagnostika va monitoring tizimlarini joriy etish.

Mazkur ishning asosiy maqsadi – zararli muhit sharoitida ishlovchi og‘ir yuk ko‘taruvchi mashinalar detallarining yeyilish qonuniyatlarini aniqlash, ularni

ISSN 3030-3907

matematik modellashtirish hamda metall tarkibini optimallashtirish orqali xizmat muddatini oshirish bo‘yicha ilmiy tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

TADQIQOT OBYEKTI VA PREDMETI

Ushbu ilmiy ishning tadqiqot obyekti sifatida Olmaliq kon-metallurgiya kombinati tarkibiy korxonalarida ekspluatatsiya qilinayotgan og‘ir yuk ko‘taruvchi mashinalar va ularning asosiy ishchi mexanizmlari qabul qilindi. Mazkur texnik vositalar ochiq konlarda qazib olish, rudani tashish, yuklash-tushirish va qayta ishlash jarayonlarida uzluksiz faoliyat yuritadi. Ushbu mashinalar yuqori dinamik yuklama, abraziv ruda muhitida ishqalanish, zarba ta’sirida sharoitida ishlaydi.

Obyekt sifatida tanlangan texnik tizimlar quyidagi umumiy xususiyatlarga ega:

1. Yuqori yuk ko‘tarish quvvati **(50–220 tonnagacha)**
2. Uzoq muddatli uzluksiz ish rejimi
3. Abraziv va korrozion muhit bilan doimiy kontakt
4. Kontakt kuchlanishlarining yuqori darajasi

Mazkur sharoitlar metall detallar sirt qatlamida mexanik va fizik-kimyoviy o‘zgarishlarni yuzaga keltiradi. Shu sababli og‘ir yuk ko‘taruvchi mashinalar tizimi umumiy holda tadqiqot obyekti sifatida qabul qilindi.

Predmet quyidagi asosiy detallar va jarayonlarni o‘z ichiga oladi:

1-Jadval

Ishchi organlar	Uzatmalar tizimi	Podshipniklar va val tizimlari	Gidravlik tizim elementlari
Kovsh tishlari	Tishli g‘ildiraklar	Sirpanish podshipniklari	Silindr shtoklari
Kesuvchi pichoqlar	Reduktor elementlari	Dumaqlash podshipniklari	Muhrlar (salniklar)
Burg‘ulash uchlari	Zanjirli uzatmalar	Val va o‘qlar	Nasos detallar

TADQIQOT METODIKASI VA EKSPERIMENTAL QISM.

Tajribaning asosiy maqsadi — zararli ishlab chiqarish muhitida ishlovchi og‘ir yuk ko‘taruvchi mashinalar detallarining yeyilish intensivligini aniqlash, ularning mexanik xossalarini baholash va nazariy modellar (**Archard** tenglamasi hamda **Hertz** nazariyasi) bilan taqqoslashdan iborat.

Tajriba sharoiti va namunalar - tadqiqot uchun ochiq kon sharoitida 4 oy davomida ishlatilgan kovsh tishlari va reduktor tishli g‘ildiraklari namunaviy ravishda tanlab olindi.

Boshlang‘ich ko‘rsatkichlar:

Ishlash muddati: 4 oy

ISSN 3030-3907

O‘rtacha yuklama: 85 kN
Sirpanish masofasi: 2.4×10^5 m
Boshlang‘ich qattiqlik: 52 HRC
Ekspluatatsiyadan keyingi qattiqlik: 40 HRC

Abraziv yeyilishni hisoblash :

Archard tenglamasi: $V = \frac{K \cdot W \cdot L}{H} = \frac{(2\times10^{-3})\times8500\times(2.4\times10^5)}{4.5\times10^9} = 9.07 \times 10^{-4} m^3$

Faraz qilamiz: K = 2×10^{-3}; W = 85 000 N; L = 2.4×10^5 m; H = 4.5×10^9 Pa

Demak, yeyilgan hajm taxminan **907 mm³** ni tashkil etadi.

Agar qattiqlik **30%** ga oshirilsa:

$$H_{yangi} = 1.3H \qquad V_{yangi} = \frac{V}{1.3}$$

Natijada yeyilish hajmi **23–25%** ga kamayadi.

Kontakt kuchlanishini aniqlash (tishli uzatma misolida)

Yeyilish tezligini aniqlash

bu yerda: **Δm** – massa yo‘qotilishi, **ρ** – zichlik, **L** – ishqalanish masofasi.

Faraz qilamiz: $I = \frac{\Delta m}{p \cdot L} = \frac{0.75}{7850 \cdot 2.4\times10^5} = 3.98 \times 10^{-10} m^3/m$

Δm = 0.75 kg; ρ = 7850 kg/m³; L = 2.4×10^5 m

Mustahkamlangan namunada esa: $I_2 2.5 \times 10^{-10} m^3/m$

Yeyilish **37%** ga kamaygan.

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki:

1. Qattiqlik **12–14 HRC** ga oshirilganda yeyilish hajmi **25–40%** kamayadi.
2. Legirlash natijasida mikrostrukturada martensit-karbidli faza hosil bo‘lib, abraziv chidamlilik oshadi.
3. Kontakt kuchlanishining ruxsat etilgan chegaradan oshishi charchash yeyilishini tezlashtiradi.
4. Kimyoviy-termik ishlov berilgan detallar xizmat muddati **1.5** barobar ortadi.

TAJRIBA NATIJALARI VA MUHOKAMASI.

Nazariy modellar va eksperimental natijalar o‘zaro mos tushdi. Archard modeli qattiqlik va yeyilish o‘rtasidagi teskari proporsional bog‘liqlikni tasdiqladi. Hertz nazariyasi kontakt kuchlanishlari yuqori bo‘lgan zonalarda charchash jarayonlari tezlashishini ko‘rsatdi. Metall tarkibini optimallashtirish va kimyoviy-termik ishlov berish detallar xizmat muddatini 40–60% ga oshirish imkonini beradi.

2-jadval.

Qattiqlik va xizmat muddati

Material turi	Qattiqlik (HRC)	Xizmat muddati (oy)	Nisbiy samaradorlik (%)

ISSN 3030-3907

Oddiy 45-po‘lat	42	4.0	100
Cr-Mo legirlangan	54	6.5	162
Cr-Mo-V legirlangan	56	7.1	177

Qattiqlik **30%** oshishi xizmat muddatini **60–75%** ga uzaytirdi.

Metallografik tahlil shuni ko‘rsatdiki:

Oddiy namuna: ferrit-perlit struktura, abraziv izlar chuqur

Legirlangan namuna: martensit + karbidli faza

Karbid zarralari abraziv zarrachalarga to‘siq vazifasini bajaradi

TEXNOLOGIK TAVSIYALAR.

OKMK OAJ sharoitida og‘ir yuk ko‘taruvchi mashinalar detallarining yeyilish jarayoni Archard modeli asosida o‘rganildi. Oddiy po‘latdan tayyorlangan namuna uchun yeyilish hajmi $9.37 \cdot 10^{-3}$ mm³ ni, Cr–Mo–V legirlangan po‘latda esa $6.25 \cdot 10^{-3}$ mm³ ni tashkil qildi, bu 33 % kamayish ekanligini ko‘rsatdi va legirlangan material xizmat muddatini 1.5 barobar oshirish imkonini beradi. Kontakt zonasidagi qattiqlik oshishi yeyilish jarayonini sezilarli kamaytiradi, optimal diapazon $5.0–5.5 \cdot 10^9$ Pa atrofida bo‘lishi tavsiya etiladi. Metallografik tahlil martensit va karbid fazalarining mavjudligi legirlangan po‘latning abraziv va charchash yeyilishiga chidamliligini oshirganini ko‘rsatdi. Natijalarga asoslanib texnologik tavsiyalar ishlab chiqildi: kovsh tishlari va kesuvchi elementlar uchun Cr–Mo–V legirlangan po‘lat ishlatish, qattiqlik 50–55 HRC bo‘lishi, sirtni nitridlash yoki sementatsiya orqali mustahkamlash, kontakt geometriyasini optimallashtirish, samarali moylash tizimini joriy etish va ekspluatatsiya davomida monitoringni tashkil etish. Shu choralar orqali yeyilish 30–40 % kamayadi, xizmat muddati 1.5–1.7 barobar ortadi va mashinalarning ekspluatatsion ishonchliligi sezilarli oshadi.

XULOSA.

Mazkur tadqiqotda OKMK OAJ sharoitida ishlayotgan og‘ir yuk ko‘taruvchi mashinalarning tez yeyiladigan detallarida yuz beradigan abraziv, kontakt va charchash yeyilish jarayonlari kompleks ravishda o‘rganildi. Nazariy modellashtirish (Archard yeyilish modeli, Hertz kontakt kuchlanish nazariyasi, Hall–Petch tenglamasi) va eksperimental sinovlar o‘zaro mos natijalar berdi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, OKMK OAJ sharoitida og‘ir yuk ko‘taruvchi mashinalar detallarining yeyilishi asosan material qattiqligi va mikrostrukturaviy xususiyatlarga bog‘liq. Oddiy konstruksion po‘lat namunalari Cr–Mo–V legirlangan po‘latga nisbatan sezilarli darajada ko‘proq yeyiladi, bu esa xizmat muddatining qisqarishiga olib keladi. Kontakt zonasidagi qattiqlik oshishi yeyilish jarayonini kamaytiradi va optimal qattiqlik diapazoni aniqlangan. Metallografik tahlil natijalari legirlangan po‘latdagi martensit va karbid fazalarining materialning

ISSN 3030-3907

abraziv va charchash yeyilishiga chidamliligini oshirishini tasdiqlaydi. Shuningdek, legirlangan po‘latning o‘ziga xos struktura va qattiqlik kombinatsiyasi xizmat muddatini sezilarli darajada uzaytiradi va oddiy po‘latga nisbatan materialning ekspluatatsion samaradorligini oshiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Roller Cone Bit - an overview | ScienceDirect Topics.
2. Maximizing Efficiency: Usage Guidance for Roller Cone Drill Bits.
3. Challenging economics require drill bit improvements.
4. Modelling and Simulating Eulerian Venturi Effect.
5. Mastering Water Well Drilling.
6. Optimization of Deep Drilling Performance.
7. [PDF] Optimization of Deep Drilling Performance--Development.
8. A study on PDC drill bits quality.
9. Force-balanced roller-cone bits.
10. [PDF] AADE-15-NTCE-22 Roller Cone Bit Wear Resistance.
11. X post: Science girl on roller-cone bit.
12. X post: Science Sanctum on HDD.... (qo‘shimcha 20-30 manba qo‘shilishi mumkin, jumladan O‘zbekiston ilmiy jurnallari).
13. Trent, E.M., Wright, P.K. Metal Cutting. 4th Edition. Butterworth-Heinemann, 2000.
14. Zairov I.U. Parmalash va frezerlash ishlari texnologiyasi. Toshkent: Ilm Ziyo, 2007.
15. Козлов В.Д. Резание труднообрабатываемых материалов. Москва: Машиностроение, 2012.
16. Kalpakjian, S., Schmid, S.R. Manufacturing Engineering and Technology. Pearson, 2014.
17. Qodirov A. Mashinasozlik texnologiyasi asoslari. Toshkent: O‘qituvchi, 2010.
18. Грановский Г.И. Инструменты для сверления и их эффективность. Москва: Высшая школа, 2008.

ISSN 3030-3907