



SHARIKLI QURILMA YORDAMIDA MIS SIMLARINI CHO'ZISH MARSHRUTINI
ISHLAB CHIQUISH

РАЗРАБОТКА МАРШРУТА НАТЯЖКИ МЕДНОЙ ПРОВОЛОКИ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШАРОВОГО УСТРОЙСТВА

DEVELOPMENT OF A ROUTE FOR STRETCHING COPPER WIRE USING A BALL
DEVICE

Tojiyev Boburbek Abdulxakim o'g'li
tayanch doktorant Farg'ona politexnika instituti

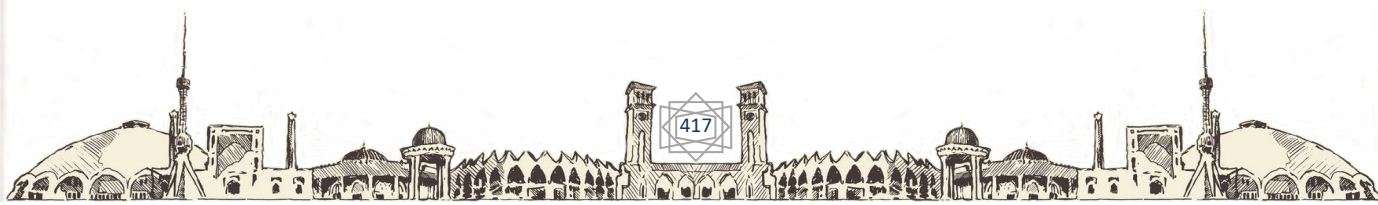
Annotatsiya: Maqolada mis materiallaridan yasalgan diametri kichik simlarni ishlab chiqarishning yangi texnologiyasi taklif etiladi. Taklif etilayotgan texnologiya uzluksiz cho'zish jarayoniga asoslanadi. Ushbu texnologiyada mis materiallaridan tayyorlangan simlar xom-ashyo bo'lib xizmat qiladi. Tavsiya etilgan texnologiya ko'p bosqichli jarayonga asoslangan bo'lib, simlarni shariklar yordamida cho'zish qurilma konstruksiyasining ishchi qismida hosil bo'layotgan kuchlanishlar siqilishlar qiymati ishlov berish marshrutlariga hamda qo'llaniladigan qurilmaning konstruksiyasi bog'liqligi keltirilgan.

Tayanch iboralar: sharik, plastik deformatsiya, qattiq qotishma, kalibrlovchi volok, cho'zish, tortish, shesternya, konstruksiya, podshipnik.

Аннотация: В статье предлагается новая технология изготовления проволоки небольшого диаметра из медных материалов. Предлагаемая технология основана на непрерывном процессе растяжения. В этой технологии сырьем служат провода из медных материалов. В основе предложенной технологии лежит многоступенчатый процесс, при котором растяжение проводов с помощью шариков приводит к тому, что напряжения, создаваемые в рабочей части конструкции устройства, зависят от величины сжатия на маршрутах обработки, а также от конструкции применяемого устройства.

Ключевые слова: шарик, пластическая деформация, твердый сплав, калибровочный волокно, растяжение, растяжение, шестерня, конструкция, подшипник.

Annotation: The article proposes a new technology for the manufacture of small diameter wire from copper materials. The proposed technology is based on a continuous stretching process. In this technology, the raw materials are wires made of copper materials. The proposed technology is based on a multi-stage process in which the stretching of wires with the help of balls leads to the fact that the stresses created in the working part of the device design depend on the amount of compression on the processing routes, as well as on the design of the device used.





Keywords: ball, plastic deformation, hard alloy, gauge fiber, stretching, stretching, gear, construction, bearing.

KIRISH

Rangli metallardan yasalgan simlar metallurgiya sanoatida qo'llaniladigan tortish dastgohlarda qayta ishlashning asosiy mahsuloti bo'lib, hozirgi zamonamizning barcha tarmoqlarida mahsulot yoki yarim tayyor mahsulot sifatida keng qo'llaniladi.

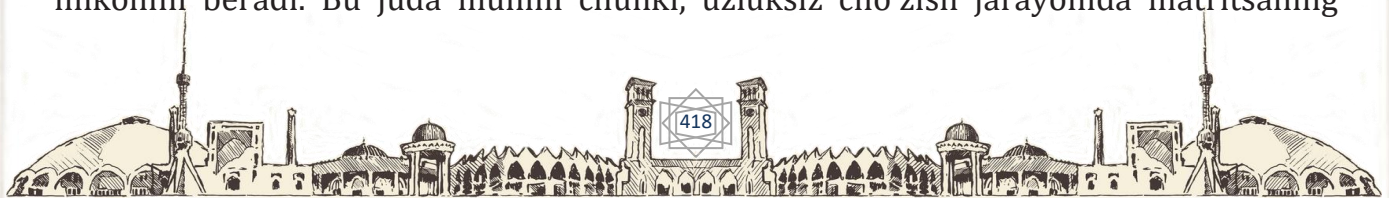
Rangli metal simlarini ishlab chiqarish quyidagi texnologik operatsiyalarini, strukturani (issiqlik bilan ishlov berish), ishlov beriladigan qismining sirtini tayyorlash, qoplamani qoplash, shakllarni hosil qilish va boshqalar tayyor sim jarayonlarini o'z ichiga oladi. Asosiy shakl va xususiyatni tashkil etuvchi operatsiya bu - cho'zishdir. Uni amalga oshirish uchun turli xil shakldagi yaxlit, qattiq qotishmali sharikli yoki rolikli voloklar ishlatiladi. Bu usul ko'p asrlik qo'llanish jarayonidan o'tgan bo'lib, hozirgi vaqtda foydalanish nazariyasi va amaliyotini rivojlantirishda katta yutuqlarga erishdi. U sanoat uskunalari va boshqa infratuzilma bilan ta'minlangan. Shu bilan birga ishlab chiqarilgan simning diametri va mustahkamligini oshirish shuningdek ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish bilan birga uning sifatini doimiy ravishda oshirish zaruriyati texnologik jarayonlarni ya'ni birinchi navbatda cho'zishning deformatsiya rejimlarini yaxshilashni talab qiladi.

Shu munosabat bilan an'anaviy usulda ham hozirgi vaqtda rivojlanayotgan yangi cho'zish usullarini ham sim sifatini oshirish va kamaytirish uchun uni ishlab chiqarish xarajatlarini ham hali amalga oshirilmagan zaxiralarni aniqlash ham dolzarbdir. Har bir cho'zish usulining afzalliklarini oshirish va kamchiliklarini kamaytirish prinsipiga asoslangan sim ishlab chiqarishning kombinatsiyalashgan texnologik jarayonlarini loyihalash usullarini yaratish ham dolzarbdir.

Hozirgi vaqtda zamonaviy ishlab chiqarishning texnologiyalariga va jihozlariga bo'lgan talab har qanday ishlab chiqarish sharoitida mahsulot sifatini oshib borishiga, eksport talablariga javob beradigan mahsulotlarni ishlab chiqarishga ahamiyat berilmoqda. Shuni aytib o'tish kerakki, mahsulot sifatini ortib borishi bevosita mahsulot tannarxini ko'tarilib borishiga olib keladi. Mahsulot tannarxini kamaytirish va uning sifatini orttirish hozirgi bozor iqtisodiyotining asosiy talablaridan biri hisoblanadi [1]. Mahsulot tannarxini kamaytirish ishlab chiqarishda qo'llaniladigan xom-ashyo materiallarining xossalriga hamda qurilma konstruksiyalarining to'g'ri loyihalash va tanlashga bog'liqdir.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

Mis simlarini uzluksiz cho'zish jarayonida qo'llaniladigan jihozning markaziy qismida yuzaga keladigan deformatsiya tufayli simning sirt qatlamida temperaturaning ortishi paydo bo'ladi. Bu jarayonni dastlab V.Weiss va boshqalar [2] tomonidan tadqiqotlar olib borilgan va sim ishlab chiqarishga qo'llagan. Uzluksiz cho'zish jarayonida deformatsiya qiluvchi matritsadan foydalanmasdan simni cho'zish imkonini beradi. Bu juda muhim chunki, uzluksiz cho'zish jarayonida matritsaning





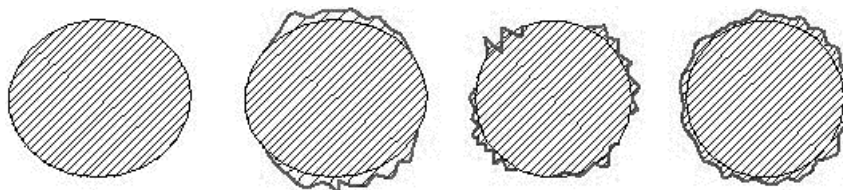
narxi juda yuqoridir. Bundan tashqari, an'anaviy cho'zish usulining bir qator kamchiliklari mavjud. Misol uchun, S.Supriadi va boshqalar [3] bu uzluksiz cho'zishda sifat ko'rsatgichlari to'liq ta'minlab bo'lmasligini, chunki simning cho'zilishi va ko'ndalang kesim uzunligi bo'ylab o'zgarishi mumkinligini ta'kidlaydi.

Uzluksiz cho'zish jarayonining eng muhim bo'lgan afzalliklaridan biri bu juda diametri kichik bo'lgan mis simlarini ishlab chiqarishdir. Bunday holda, an'anaviy usulda olingan simni qo'shimcha ravishda cho'zish mumkin. Bu sanoat ishlab chiqaradigandan kichikroq diametrli simni olish imkonini beradi. Bu ayniqsa, mikroelektronikaning rivojlanishi bilan bog'liq holda mis simlariga tegishlidir. Hozirgi vaqtda mis simlaridan diametri 10-12 mkmgacha bo'lgan simlar sanoatda ko'plab ishlab chiqariladi. Kichik diametrli simni an'anaviy usul yordamida ishlab chiqarish, tortish dastgohlarida yuzaga kelayotgan qiyinchiliklar bilan bog'liq. Ammo, agar bunday sim uzluksiz cho'zish jarayoni uchun xom-ashyo sifatida ishlatilsa, uning diametrini yanada kamaytirishga imkoniyati yaratiladi.

Uzluksiz cho'zish jarayonini amalga oshirish ushbu maqolaning maqsadini belgilaydigan ikkita muhim masalani hal qilishni talab etadi.

Birinchisi, simning uzunligi bo'ylab diametrning maksimal shakllanish chegarasi va bir xilligiga erishish uchun harorat va deformatsiya parametrlarini ixtiyoriy tanlash. Ushbu muammoni hal qilishga imkon beradigan uzluksiz cho'zish tushunchasini A.Milenin tomonidan taklif qilingan [4]. Ushbu g'oya ko'p bosqichli uzluksiz cho'zish jarayonini amalga oshirishni talab qiladi. Ko'p bosqichli uzluksiz tortish dastgohlarida ishlov berilayotgan material har bir o'tishda maksimal deformatsiya sharoitida bo'lishi kerak. Bu esa simning uzunligi bo'ylab diametrning o'qdoshligini ta'minlashga hamda texnologik jarayonda materialning shakllanish chegarasini oshirishga imkon beradi. Biroq, uning samaradorligi materialning kuchlanish deformatsiyasiga, kuchlanish tezligiga va haroratga bog'liqdir.

Ikkinchi muammo-bu uzluksiz cho'zish davomida simning mutloq va nisbiy siqilishi tufayli sirt yuzasida g'adir-budirlikning oshishi yuzaga keladi. Bu muammo tufayli ishlov berilayotgan simning geometrik shakldan og'ishi natijasida g'adir-budirlik sim diametrining shakllanish chegarasiga ta'sir qiladi. Shunday qilib, ushbu muammolarni hal qilish uchun materialning plastometrik tadqiqotlarini o'rganish natijasida tortish dastgohlarida qo'llaniladigan qurilma konstruksiyasini to'g'ri loyihalashni talab etadi 1-rasm.



1-rasm. Mis simlarini tortish jarayonida ularning geometrik shaklining o'zgarishi

Simlarni cho'zish jarayoni simlarni ishlab chiqarishning asosiy texnologik operatsiyalardan biri hisoblanadi.



2-rasmda keltirilgan quyidagi sxemadan ko'rinib turibdiki, tortish kuchi ta'sirida tortish F , simning yuza kesimi kamayadi, natijasida uzunligi ortadi va cho'zishdan (tortishdan) keyin metal hajmi doimiy bo'lib qoladi.

Cho'zishdan oldin d_0 , l_0 , S_0 , mos ravishda diametri, uzunligi va ko'ndalang yuza kesimi va d_1 , l_1 , S_1 cho'zishdan keyin diametri, uzunligi va ko'ndalang yuza kesimini belgilab, cho'zish jarayonning asosiy parametrlarini aniqlaymiz. Ushbu parametrlarga quyidagilar kiradi: siqish, cho'zish va tortish koeffitsienti. Siqish deganda cho'zishdan oldin va cho'zishdan keyin bo'limlarning farqi tushuniladi.

Mutlaq siqilish

$$\delta_{mut} = S_0 - S_1 \quad (1)$$

va nisbiy siqilish

$$\delta_{nisb} = \frac{(S_0 - S_1)}{S_0} = \frac{(D^2 - d^2)}{d_0^2} \quad (2)$$

Nisbiy siqilish foiz sifatida ifodalanishi mumkin. Cho'zish deganda cho'zishdan keyin va cho'zishdan oldingi uzunlikdagi farq tushuniladi.

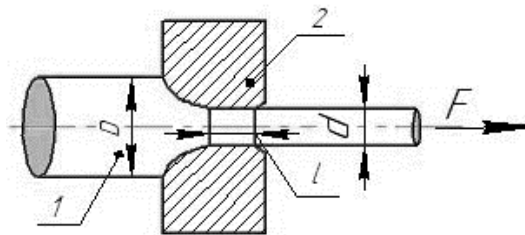
Mutlaq uzayish

$$\lambda_{mut} = l_0 - l_1 \quad (3)$$

va nisbiy uzayish

$$\lambda_{nisb} = \frac{(l_0 - l_1)}{l_0} \quad (4)$$

Nisbiy uzayish foiz sifatida ifodalanishi mumkin.



2-rasm. Cho'zish jarayonini sxemasi. 1-mis sim, 2-yaxlit volok

Uzayish koeffitsientining qiymati cho'zishdan oldingi uzunlikka nisbati, cho'zilgandan keyingi uzunlikdan aniqlanadi.

$$\mu = \frac{l_1}{l_0} = \frac{S_1}{S_0} = \frac{d^2}{D^2} \quad (5)$$

Cho'zilgan sim hajmining doimiyligi shartiga asoslanib, yuqoridagi bog'liqliklar o'rtasidagi tenglik aniqlanadi.

$$\delta = \frac{(D^2 - d^2)}{d_0^2} = \frac{\lambda}{\lambda + 1} = \frac{\mu - 1}{\mu} \quad (6)$$

$$\lambda = \frac{(D^2 - d^2)}{d_0^2} = \frac{\delta}{\delta - 1} = \mu - 1 \quad (7)$$

$$\mu = \frac{l_1}{l_0} = \frac{d^2}{D^2} = \frac{1}{1 - \delta} = \lambda + 1 \quad (8)$$

Uzluksiz cho'zishda an'anaviy usul orqali bitta texnologik qurilmaning ish qismida plastika deformatsiya orqali tortish dastgohlarida olingan siqish, cho'zish va uzayish natijalarining qiymati δ , λ , μ birlik deb ataladi. [5].





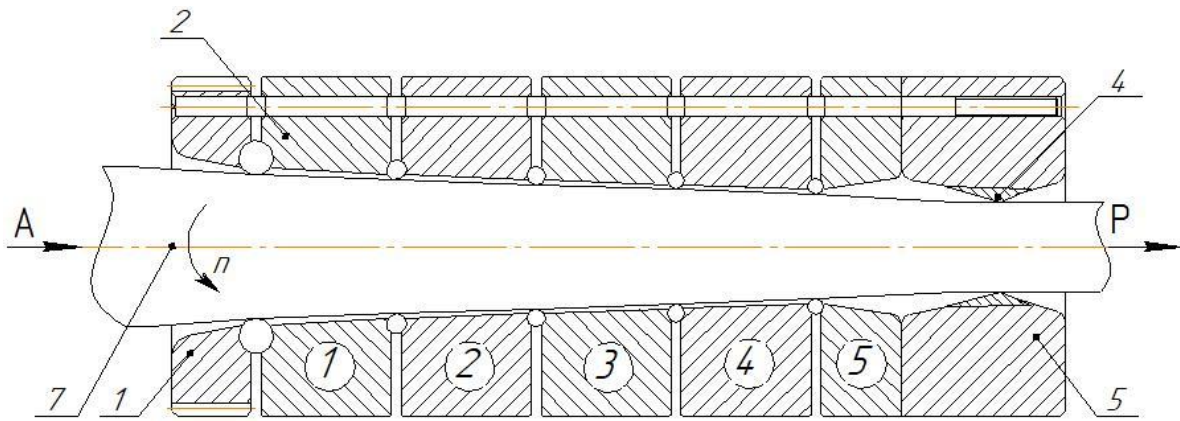
Rangli metal simlarini ishlab chiqarish uchun qo'llaniladigan qurilma konstruksiyalariga yuqori talablar qo'yilmoqda. Shu sababli turli xil shakldagi rangli metal simlarini cho'zish plastik deformatsiyalab ishlov beruvchi konstruksiyalarda amalga oshiriladi. Plastik deformatsiyalab ishlov beruvchi konstruksiyalarning ahamiyatli jihati shuki, deformatsiya natijasida simlarning geometrik shakli o'zgarsa ham uning strukturasi, fizik va mexanik xossalari o'zgarmay qolishiga erishiladi [6]. Bu esa rangli metal simlariga ishlov berish sanoatining samarali usullari biri bo'lib xizmat qiladi.

Hozirgi kunda rangli metal simlariga plastik deformatsiyalab ishlov berish natijasida shaklli profillar olish asosan sharikli qurilmalar yordamida amalga oshiriladi. Ushbu qurilmalarning kamchiliklarini aniqlash, konstruksiyalarini tahlil qilish, yangi konstruksiyalarni loyihalash va ishlab chiqarishga tavsiyalar berish tadqiqotning asosiy maqsadi bo'lib xizmat qiladi.

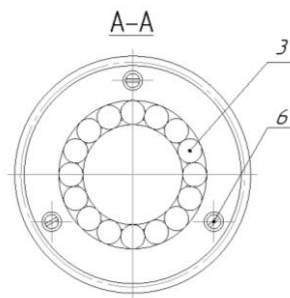
Tahlillar va o'rganishlar natijasida biz tavsiya etayotgan qurilma konstruksiyasi yig'ma sharikli voloklardan tashkil topib, unda standart podshipniklarning shariklarini qo'llash orqali qimmatbaho texnologik jihozlarning ishlash muddatini oshirish, voloklarning ishchi qismida yuzaga keladigan siqilishlarni kamaytirish, sharikli voloklarni o'q va radial sozlash hisobiga vaqtini qisqartirish, yig'ma sharikli voloklarda kalibrlovchi qismining mavjudligi tufayli cho'zish natijasida hosil qilingan silindrik rangli metal simlarning geometrik o'lcham aniqligini oshirish hamda yig'ma sharikli va kalibrlovchi voloklarning konstruksiyasida notexnologik yuzalarning mavjud emasligi tufayli qurilma tannarxini kamaytirishdan iboratdir.

Tavsiya etayotgan qurilmaning texnik vazifasi quyidagicha: Mis simlarini ishchi shariklar orqali plastik deformatsiya qiluvchi asbob va qattiq qotishma bilan jihozlangan kalibrlovchi volokni o'z ichiga olgan qurilmada qo'shimcha ravishda yig'ma voloklarning aylanma harakatini hosil qilish uchun maxsus shesternyadan foydalaniladi. Uning torest yuzasida sferik uya mavjud bo'lib, u ishchi shariklarni aylana bo'ylab ushlab turish uchun xizmat qiladi. Ishchi shariklarning aylana bo'ylab harakatini cheklash uchun konussimon yuzaga ega bo'lgan torest yuzalarida standart shariklarning diametriga teng bo'lgan sferik uyalar mavjud hamda raqamlangan voloklarning tartib raqam bo'yicha joylashtirish bilan erishiladi. Deformatsiya natijasida hosil bo'lgan simlarning geometrik o'lchamlari kalibrlovchi voloklar orqali, qurilmani sozlash esa o'q bo'yicha hosil qilingan yig'ma voloklarning birlashtirish va mahkamlash uchun xizmat qiladigan mahkamlash vintlar orqali amalga oshiriladi 3-rasm.





3-rasm. Shariklar yordamida mis simlarini silindrik shaklda cho'zish uchun qurilma konstruksiyasi; 1-shesternya, 2-volok, 4-qattiq qotishma, 5-kalibrlovchi volok, 7-zagotovka;



4-rasm. Shariklar yordamida mis simlarini silindrik shaklda cho'zish uchun qurilma konstruksiyasining A-A ko'rinishi; 3-standart shariklar, 6-mahkamlash vintlar

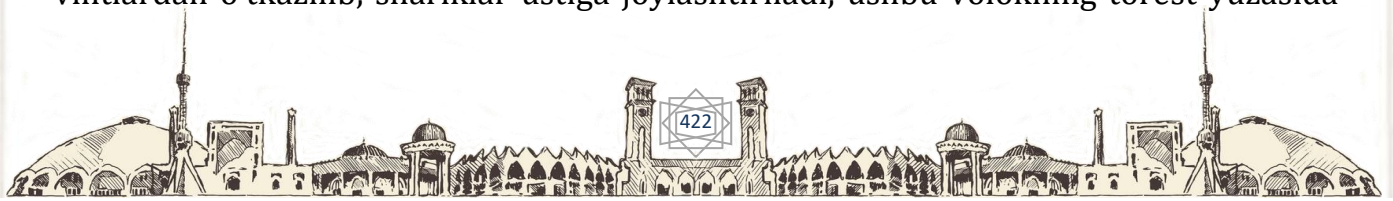
Qurilmaning konstruktiv elementlari va bajarish ketma-ketligi: Tavsiya etilayotgan qurilma torest yuzalariga sferik uya ochilgan shesternya (1) dan iborat bo'lib, unda mahkamlash vintlari uchun teshiklar mavjud. Ushbu teshiklarga mos holda ochiq teshiklari ega bo'lgan markaziy teshikli konussimon, torest yuzalarida standart shariklarni aylana bo'ylab joylashtirish uchun sferik uyalari bo'lgan hamda raqamlangan (2) voloklardan iborat. Har bir raqamlangan voloklar orasida rangli metal simlarini yuza qatlamlarida siqilish hosil qilish uchun (3) standart shariklardan foydalaniladi. Siqilish natijasida rangli metal simlarining yuza qatlamida hosil bo'lgan spiral chiziqlarini bartaraf qilish hamda simning geometrik o'lchamini ta'minlash maqsadida (4) qattiq qotishma bilan jihozlangan (5) kalibrlovchi volok mavjud, ushbu voloklarni yeg'ish jarayonida qurilmani sozlash va mahkamlash uchun (6) mahkamlash vintidan iborat. Mahkamlash vintlari (6) torest yuzalariga sferik uya ochilgan shesternyaning (1) o'q bo'yicha uchta teshigidan o'tkaziladi. Sferik uyaga mos keladigan standart podshipniklarning shariklari (3) aylana bo'ylab joylashtiriladi [7]. Shariklar diametri quyidagi formula bilan topiladi.

$$D_{sharik} = (D - d) \cdot 0,3 \quad (9)$$

bu yerda: D - podshipnikning tashqi diametri;

d - podshipnikning ichki diametri.

Shundan so'ng, birinchi raqam bilan belgilangan volok (2) mahkamlovchi vintlardan o'tkazilib, shariklar ustiga joylashtiriladi, ushbu volokning torest yuzasida



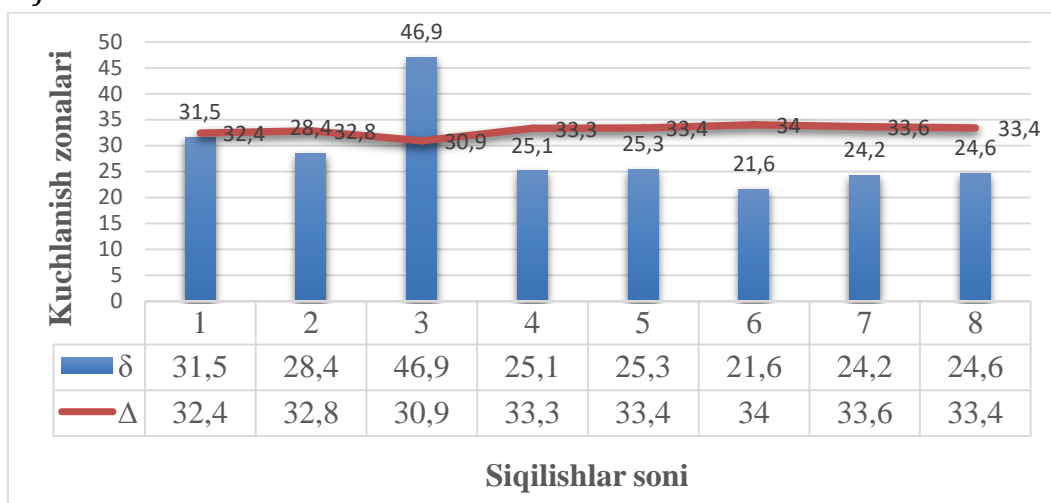


hosil qilingan sferik uyaga mos keladigan standart podshipniklarning shariklari aylana bo'ylab joylashtirilgandan so'ng, ikkinchi raqam bilan belgilangan volok mahkamlovchi vintlardan o'tkazilib, shariklar ustiga joylashtiriladi va qolgan uchinchi, to'rtinchi hamda beshinchi voloklarning torest yuzalarda hosil qilingan sferik uylariga mos keladigan sharik diametri aylana bo'ylab har bir volok orasiga joylashtirib chiqiladi. Ishlov beriladigan rangli metal sim voloklarning ishchi qismida joylashtirilgan shariklar orqali deformatsiya natijasida spiral chiziqlarining hosil bo'lishi va ishlov berilgan simlarning geometrik shaklini aniqligini ta'minlash maqsadida shakl beruvchi qattiq qotishmali (4) kalibrlovchi volok (5) qurilmaning so'ngi qismiga biriktiriladi. Natijada yig'ma voloklar orasidan oldindan o'tkirlangan rangli metal simi o'tkazilib o'lchamga sozlanadi va kalibrlovchi volokning (5) yuzasida rezkali teshiklariga mahkamlash vintlari (6) orqali mahkamlanadi. O'lchamga sozlangan qurilma tortish (volocheniya) dastgohining volok tutgichiga o'rnatilishi hamda shesternya (1) tishli g'ildirakka ilashishini inobatga olib qurilmaning aylanish tezligini sozlash mumkin.

NATIJARLAR

M1 markali mis simlarini tortish (Volocheniya) dastgohlarida tavsiya etayotgan qurilma bilan yo'g'on cho'zish jarayonida har bir o'tishlar orasida hosil bo'ladigan siqilishlar sonining volok ishchi konus yuzalarida hosil bo'ladigan kuchlanishning tarqalish parametri 1-jadvalda keltirilgan.

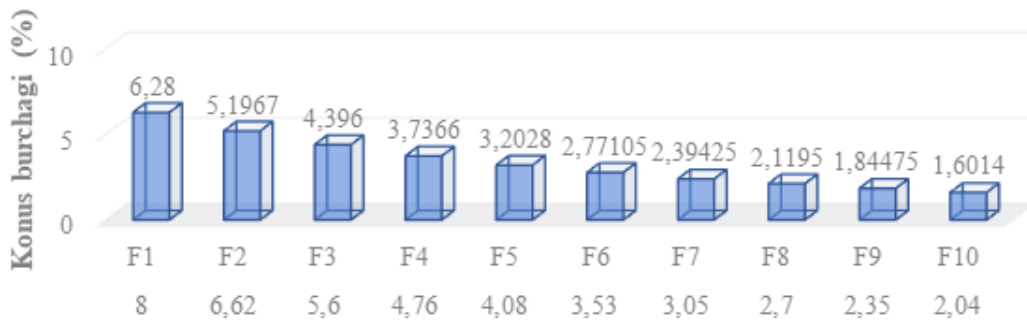
1-jadval



M1 markali mis simlarini tortish (Volocheniya) dastgohlarida tavsiya etayotgan qurilma bilan quyidagi marshrut asosida yuza kesimining o'zgarish grafigi 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval





Tortish kuchi (N)

Tadqiqotlar natijasi shuni ko'rsatadiki, M1 markali mis simlarini tavsiya etayotgan qurilma bilan cho'zish jarayonida yuqorida keltirilgan formulalar va grafiklarda quyidagi texnologik qonuniyatlarning avzalliklarini hisobga olish kerak bo'ladi.

- bitta deformatsiya natijasida minimal siqilishni ta'minlash,
- elektrovigatellardan oqilona foydalanish natijasida quvvat sarfini kamaytirish,
- silindrik shaklli mis simlarini cho'zishda sim uzilmasligini ta'minlash,
- texnologik qurilmaning maksimal ishlash muddatini oshirish,
- cho'zish jarayonida yuza sidirilishi va shakldan og'igishi va boshqalar.

XULOSALAR

M1 markali mis simlariga ishlov berishda tavsiya etilayotgan qurilma mavjud qurilmalarga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega:

1. Standart sharikli podshipniklarning shariklarini ishlatish mumkinligi;
2. Qurilmani sozlash uchun qo'shimcha sozlash qurilmasi talab etilmaydi;
3. Qurilmani yig'ish jarayonida voloklar orasidagi maxsus tirqishlar orqali ishchi shariklar orasiga sovutish-moylash suyuqliklarining muntazam ravishda berib turilishi evaziga ishchi shariklarni xizmat muddatini ortishi, tortish kuchini qisman kamayishi, hamda rangli metal simlarining sirtida oksid qatlam hosil bo'lishini oldi olinadi;
4. Qurilmadagi shesternya va dastgohdagi tishli g'ildirakning bir-biriga ilashishi tufayli, uzatishlar nisbati orqali qurilmaning aylanishlar tezligi sozlash aniqligi yuqori bo'ladi.

Taklif etilayotgan qurilma barabanli tortish (volocheniya) dastgohlarida mis simlarini har xil o'lchamda cho'zishda foydalanish mumkin. Bu esa sharikli voloklarda cho'zish parametrlarini hisoblashda, mis simga ishlov beriladigan qismning diametri va maydonini, shuningdek cho'zish koeffitsiyentining qiymatini aniqlashda yuzaga kelayotgan muammolarni hal qilishga xizmat qiladi.





FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

- [1]. Бобурбек Абдулҳаким Ўғли Тожиев РАНГЛИ МЕТАЛ СИМЛАРИНИ ЧЎЗИШ ЖАРАЁНИДА ҲОСИЛ БЎЛУВЧИ ТОРТИШ КУЧЛАРИНИ АНИҚЛАШ УСУЛЛАРИ // Scientific progress. 2021. №1.
- [2]. V. Weiss, R.A. Kot. Dieless wire drawing with transformation plasticity. Wire J., 1969, 9, p. 182–189.
- [3]. S. Supriadi, T. Furushima, K. Manabe. Development of Precision Profile Control System with Fuzzy Model and Correction Function for Tube Dieless Drawing. J. Solid Mech. Mater. Eng., 2011, 5 (12), p. 1059–1070.
- [4]. A. Milenin. Rheology-based approach of design the dieless drawing processes. Arch. Civil and Mech. Eng., 2018, 18 (4), p. 1309–1317.
- [5]. Производство стальной проволоки: Монография / Х.Н. Б.А. Никифоров, Г.С. Гун посвящены и др. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2006. – 543 с.
- [6]. Шухрат Нуманович Файзиматов, Бобурбек Абдулҳаким Ўғли Тожиев РОЛИКЛИ ВОЛОКЛАР БИЛАН РАНГЛИ МЕТАЛ СИМЛАРИНИ ЧЎЗИШДА ҲОСИЛ БЎЛУВЧИ ЮЗАЛАРНИ АНИҚЛАШ УСУЛЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ // Scientific progress. 2021. №6.
- [7]. Fayzimatov Shuxrat Numanovich, Tojiyev Boburbek Abdulxakim o'g'li. "Shariklar yordamida rangli metal simlarini silindrik shaklda cho'zish uchun qurilma" nomli ixtiro. Talabnoma raqami IAP 2022 0097. Ariza topshirilgan sana 28.02.2022.
- [8]. Fayzimatov S. N., Tojiyev B. A., Jo'rayev S. D. METHOD OF IMPROVEMENT IN THE PROCESS OF STRETCHING NON-FERROUS METAL WIRE //International Scientific and Current Research Conferences. – 2021. – С. 51-57.
- [9]. Файзиматов, Шухрат Нуманович, Тожиев, Бобурбек Абдулҳаким Ўғли, Рахимов, Шарифжон Эсоналиевич ВОЛОЧЕНИЯ ДАСТГОҲЛАРИДА РАНГЛИ МЕТАЛ СИМЛАРИНИ ЧЎЗИШ ЖАРАЁНИДА ҲОСИЛ БЎЛУВЧИ ТОРТИШ КУЧЛАРИНИ АНИҚЛАШ УСУЛИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ // ORIENSS. 2021. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/volocheniya-dastgo-larida-rangli-metal-simlarini-ch-zish-zharayonida-osil-b-luvchi-tortish-kuchlarini-ani-lash-usulini-ishlab-chi> (дата обращения: 17.11.2022).
- [10]. Тураев Тиркаш Тураевич, Батиров Якуб Анвархаджаевич, Тожиев Бобурбек Абдулҳаким Ўғли Модернизация процесса волочения проволочного изделия // Universum: технические науки. 2019. №3 (60). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modernizatsiya-protsesta-volocheniya-provolochnogo-izdeliya> (дата обращения: 17.11.2022).

