DOI: 10.65322/j.srd.02162026.22

PLANETAR MEXANIZMLAR ASOSIDA KO‘P QIRRALI PROFIL VALLARNI SHAKLLANTIRISH JARAYONLARINI OPTIMALLASHTIRISH USULLARI

Valixonov D.*,t.f.f.d., PhD., katta o‘qituvchi,*
E-mail: valixonov.dostonbek@gmail.com,
Abdukarimov M., *assistent,*
E-mail: abdukarimovmuhammadjon8@gmail.com,
Andijon davlat texnika instituti

Annotatsiya: *Mazkur maqolada planetar mexanizmlar asosida ko‘p qirrali profil vallarni shakllantirish va ishlov berish jarayonlarini optimallashtirish masalalari ko‘rib chiqilgan. O‘q bo‘ylab teshikli vallarni bir o‘rnatishda ishlov berish, kesish parametrlarini tanlash, elastik deformatsiyalar ta’sirini kamaytirish hamda kombinatsiyalashgan ishlov berish usullarining samaradorligi tahlil qilingan. Tadqiqot natijasida ishlov berish aniqligi va texnologik unumdorlikni oshirishga qaratilgan konstruktiv hamda texnologik yechimlar taklif etilgan.*

Аннотация: *В данной статье рассмотрены вопросы оптимизации процессов формообразования и обработки многогранных профильных валов на основе планетарных механизмов. Проанализированы обработка валов с осевым отверстием за одну установку, выбор параметров резания, снижение влияния упругих деформаций, а также эффективность комбинированных методов обработки. По результатам исследования предложены конструктивные и технологические решения, направленные на повышение точности обработки и технологической производительности.*

Abstract: *This article examines the optimization of forming and machining processes of polygonal profile shafts based on planetary mechanisms. The study analyzes single-setup machining of shafts with axial holes, selection of cutting parameters, reduction of elastic deformation effects, and the efficiency of combined machining methods. Based on the research results, structural and technological solutions aimed at improving machining accuracy and technological productivity are proposed.*

Kalit so‘zlar: *mexanizm, val, profil, tokarlik, kombinatsiyalashgan, kesish, deformatsiya, radial, keskich, blok, teshik, stanina, tishli g‘ildirak, qirindi.*

Ключевые слова: *механизм, вал, профиль, токарная обработка, комбинированная обработка, резание, деформация, радиальный, резец, блок, отверстие, станина, зубчатое колесо, стружка.*

Keywords: *mechanism, shaft, profile, turning, combined machining, cutting, deformation, radial, cutting tool, block, hole, machine bed, gear, chip.*

Kirish. Mashinasozlik sanoatida ko‘p qirrali profilga ega va o‘q bo‘ylab teshikli vallarni ishlab chiqarish zamonaviy texnologiyalarning muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Bunday detallar transmissiya mexanizmlari, uzatmalar, moment uzatuvchi birikmalar va mas’uliyatli mashina qismlarida keng qo‘llaniladi. Ularning geometrik aniqligi, sirt sifati va ekspluatatsion xossalari ishlab chiqarish texnologiyasi bilan bevosita bog‘liq. Shu sababli mazkur turdagi detallarni yuqori unumdorlik va aniqlik bilan tayyorlashga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar dolzarb ahamiyat kasb etadi.

Ko‘p qirrali yuzalarni shakllantirish va profil vallarni ishlov berish bo‘yicha bir qator olimlar tomonidan ilmiy izlanishlar olib borilgan. Jumladan, S.N. Grigorev va M.I. Kiselev tomonidan mashinasozlik texnologiyasida murakkab profilli detallarni ishlov berish usullari va kesish jarayonlari chuqur o‘rganilgan [1]. Kalpakjian va Schmid tadqiqotlarida esa metallarga ishlov berish jarayonlarida deformatsiya, kesish kuchlari va ishlab chiqarish samaradorligi masalalari tahlil qilingan [2]. Boothroyd va Dewhurst ishlab chiqarishda operatsiyalarni

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.22

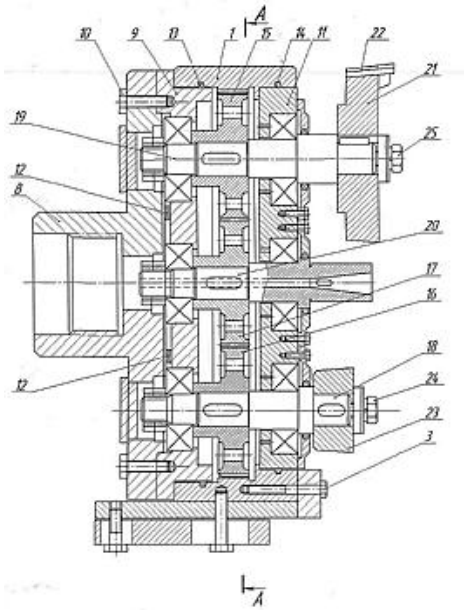
birlashtirish va konstruktiv-texnologik optimallashtirish bo‘yicha ilmiy asoslarni ishlab chiqqan [3].

Planetar mexanizmlar asosida ishlov berish bo‘yicha tadqiqotlarda profil vallarni bir o‘rnatishda shakllantirish (1-rasm), ko‘p qirrali va silindrik yuzalarni bir vaqtda ishlov berish imkoniyatlari ko‘rib chiqilgan. Xususan, Ahmedov va Karimov tomonidan ko‘p qirrali vallarni shakllantirishda kesish parametrlarini aniqlash va ishlov berish aniqligiga ta’sir qiluvchi omillar o‘rganilgan [4]. To‘xtayev tadqiqotlarida esa maxsus moslamalar asosida kombinatsiyalashgan ishlov berish usullarining texnologik samaradorligi yoritilgan [5]. So‘nggi yillarda ko‘p qirrali vallarni planetar tokarlik ishlovi asosida optimallashtirish va radial kesish kuchlarini muvozanatlash masalalari bo‘yicha yangi konstruktiv yechimlar taklif etilmoqda [6].

Biroq mavjud tadqiqotlarda elastik deformatsiyalar ta’sirini kamaytirish, ko‘p keskichli ishlov berish orqali kesish kuchlarini taqsimlash va kombinatsiyalashgan ishlov berish usullarini yanada takomillashtirish masalalari yetarlicha to‘liq o‘rganilmagan. Shu jihatdan mazkur maqolada planetar mexanizmlar asosida profil vallarni shakllantirish jarayonlarini optimallashtirish, maxsus moslamalar konstruksiyasini tahlil qilish va texnologik samaradorlikni oshirishga qaratilgan yechimlar ishlab chiqiladi.

Metodika. Planetar mexanizmlarning konstruktiv imkoniyatlari. O‘q bo‘ylab teshikka ega profil valarni bitta o‘rnatishda shakllantirish

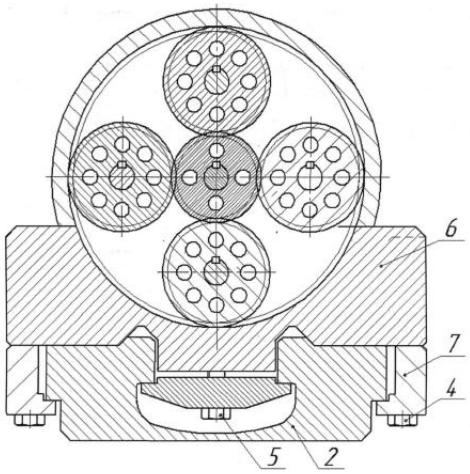
Mahalliy mashinasozlikda profilga ega bo‘lgan val turlari, jumladan, shponkasiz profil birikmalariga ega moment uzatuvchi vallardan keng foydalanilmoqda. Ichki sanoat mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasini tahlil qilish shuni ko‘rsatdiki, detallarining sezilarli qismi o‘q bo‘ylab teshikka ega. Shu munosabat bilan bir vaqtning o‘zida ko‘p qirrali valning shakllanishi va uning markaziy (o‘q bo‘ylab) teshigini parmalash imkonini beruvchi maxsus moslama ishlab chiqildi [2].



1-rasm. Valning profil qismini va markaziy teshigini bir o‘rnatishda shakllantirishga mo‘ljallangan moslama (yon ko‘rinishdagi kesim)

Vallarning 18 va 19-raqamli bo‘sh uchlarida mos ravishda 21-raqamli keskich bosh va 22-raqamli keskich o‘rnatilgan bo‘lib, ular shponkalar va 24, 25-raqamli vintlar yordamida mahkamlangan; shuningdek, 23-raqamli qarshilik vazni o‘rnatilgan. 20-raqamli val ichki o‘q vositasini mahkamlash imkonini beradi.

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.22



2-rasm. Valning profil qismini va markaziy teshigini bir o‘rnatishda shakllantirishga mo‘ljallangan moslama (old ko‘rinishdagi kesim)

Moslama quyidagi tartibda ishlaydi: avvalo, uni stanokga mahkamlanadi, so‘ng 19-raqamli valga 15-raqamli planetar tishli g‘ildirakdagi keskich kallagini, 18-raqamli valga esa 16-raqamli boshqa planetar tishli g‘ildirakdagi qarshilik vaznini va 20-raqamli val-pinolga o‘q vositasini o‘rnatiladi. Shundan so‘ng stanokning shpindelini aylantirish yoqiladi. Tishli g‘ildiraklar 15 va 16, 8-raqamli planyashayba va 9-raqamli diskdan aylanishni olgan holda, o‘z vallariga nisbatan aylanadi, chunki ular 1-raqamli harakatsiz tishli g‘ildirak bilan tishlashgan. 21-raqamli boshdagi 22-raqamli keskich murakkab harakat qiladi: val 19 atrofida va stanok shpindeli atrofida. Shpindelning aylanishi tishli g‘ildiraklar 15 va 16 orqali 17-raqamli quyosh g‘ildiragiga uzatiladi; uning val-pinolida esa o‘q vositasi joylashgan.

Kesish parametrlarini hisoblash uchun quruvchi mexanizm vallarining uzatish nisbatlarini aniqlash zarur bo‘ladi, bu esa asboblarning aylanish tezliklarini belgilash maqsadida amalga oshiriladi.

Agar 1-raqamli halqa g‘ildiragi mahkamlanib qo‘yilgan bo‘lsa, 15 va 16-raqamli planetar g‘ildiraklar hamda 1-raqamli halqa g‘ildiragi bilan tegingan nuqta harakatsiz bo‘ladi va u 15-raqamli planetar g‘ildirakning tezkor aylanish o‘qi hisoblanadi. 15-raqamli planetar g‘ildirak markazi, u planetar ustida joylashgan va tishli g‘ildiragi markazidan (R–r) masofada bo‘lgan, quyidagi tezlik bilan harakatlanadi:

$$\omega_B \cdot (R-r) - \omega_П \cdot r, \tag{1}$$

bu yerda: r - 15 va 16-raqamli planetar g‘ildiraklarning radiusi; R - harakatsiz halqa g‘ildiragi radiusi; ω_B - planetar aylanishining burchak tezligi; $\omega_п$ - planetar g‘ildiraklarning burchak tezligi.

Shunda 15 va 16-raqamli planetar g‘ildiraklarning 17-raqamli g‘ildiragi bilan tegish nuqtasi quyidagi tezlik bilan aylanadi:

$$2 \cdot \omega_B \cdot (R-r) = -2 \cdot \omega_П \cdot r \tag{2}$$

Demak, (2) ifodadan quyidagini hosil qilamiz:

$$\omega_C \cdot r_C = 2 \cdot \omega_B \cdot (R-r) = -2 \cdot \omega_П \cdot r \tag{3}$$

bu yerda r_C — planetar g‘ildiragining radiusi; ω_C — planetar g‘ildiragining burchak tezligi.

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.22

(3) formuladan, quyidagilarni hisobga olgan holda:

$$R = 2 \cdot r + r_C \text{ yoki } r = \frac{R - r_C}{2}$$

hosil qilamiz

$$\omega_C = \frac{2 \cdot \omega_B \cdot (R - r)}{r_C} = \frac{2 \cdot \omega_B \cdot \left(R - \frac{R - r_C}{2} \right)}{r_C} = \frac{2 \cdot \omega_B \cdot \frac{R + r_C}{2}}{r_C} = \omega_B \cdot \left(\frac{R}{r_C} + 1 \right).$$

Shunday qilib, stanok shpindelining moslamadagi aylanish tezligi oshadi va u o‘q vositasiga uzatiladi. O‘q asbobining aylanish tezligi quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi:

$$\omega_{at} = \omega_{sh} \cdot \left(\frac{R}{r_C} + 1 \right)$$

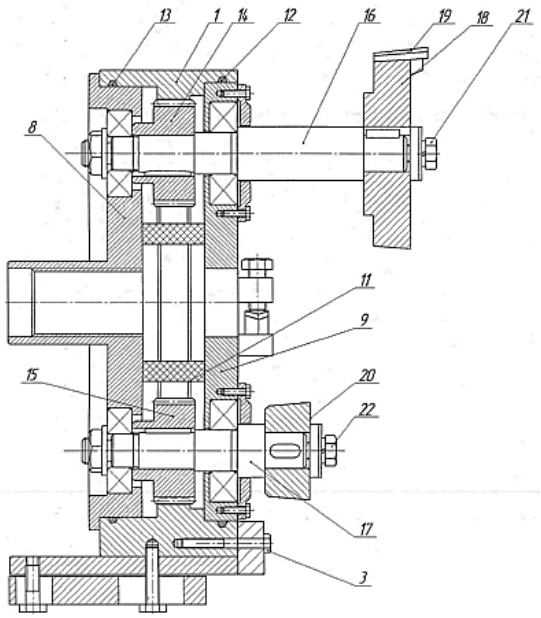
$$\omega_{kb} = -\omega_B \cdot \left(\frac{R}{r} - 1 \right)$$

bu yerda: ω_{kb} - keskich blokining aylanish tezligi; ω_{at} - asbobning aylanish tezligi;

ω_{sh} - shpindelning aylanish tezligi.

Planetar tokarlik ishlov berish yordamida profil vallarni shakllantirish jarayonini optimallashtirish: ko‘p qirrali va silindrik qismlarni bir vaqtda ishlash

Moslama o‘rnatilgan holatda 1-raqamli harakatsiz halqa g‘ildirakni, tokarlik stanogining 3, 4, 5-raqamli tutqichlari orqali, 6-raqamli plastina va 7-raqamli qismlar yordamida mahkamlashni ta’minlaydi. 1-raqamli halqaning bir tomonida 8-raqamli planyashayba joylashgan, boshqa tomonda esa 9-raqamli valga o‘rnatilgan 10-raqamli keskich, detalning silindrik qismiga ishlov berish uchun mo‘ljallangan. Planyashayba 8, val 9 va halqa 1 o‘rtasida 11-raqamli manjet va 12 hamda 13-raqamli sal’niklar o‘rnatilgan. 16 va 17-raqamli vallarda 14 va 15-raqamli planetar g‘ildirak shaklidagi bog‘lanish elementlari joylashgan.

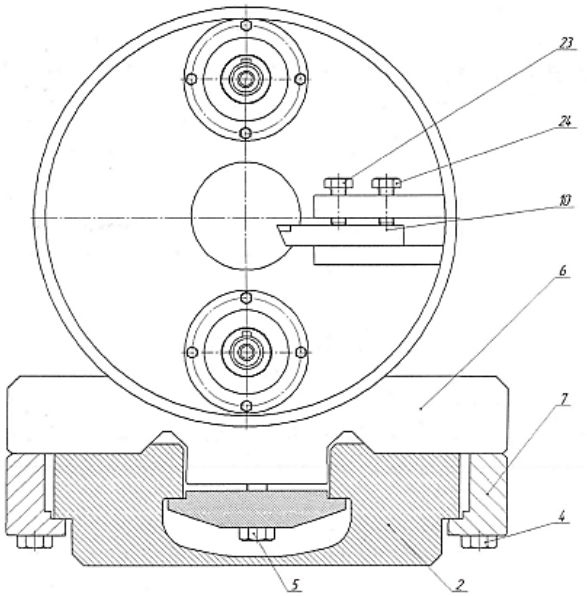


3-rasm. O‘q bo‘ylab teshikka ega ko‘p qirrali detalni tokarlash uchun, aylanuvchi keskich va o‘q vositasi bilan ishlashga mo‘ljallangan moslama

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.22

16 va 17-raqamli vallarning bo‘sh uchlarida mos ravishda 18-raqamli keskich bosh va 19-raqamli keskich, shuningdek, 20-raqamli qarshilik vazni o‘rnatilgan bo‘lib, ular shponkalar va 21 hamda 22-raqamli vintlar yordamida mahkamlangan.

Moslama quyidagi tartibda ishlaydi: avvalo, uni stanokga mahkamlanadi; so‘ng 16-raqamli valga 14-raqamli planetar tishli g‘ildirakdagi keskich kallagini va 17-raqamli valga 15-raqamli planetar tishli g‘ildirakdagi qarshilik vaznini o‘rnatiladi; shundan so‘ng stanok shpindeli aylanishi yoqiladi. O‘q bo‘ylab teshikka ega ko‘p qirrali detalga tokarlik ishlov berish uchun aylanuvchi keskich va o‘q vositasi bilan ishlashga mo‘ljallangan moslama 4-rasmda keltirilgan.



4-rasm. O‘q bo‘ylab teshikka ega ko‘p qirrali detalga tokarlik ishlov berish uchun aylanuvchi keskich va o‘q vositasi bilan ishlashga mo‘ljallangan moslama (old ko‘rinish); keskich kallaklari shartli ravishda ko‘rsatilmagan

8-raqamli planyashaybadan aylanish olgan 14 va 15-raqamli tishli g‘ildiraklar o‘z vallariga nisbatan aylanadi, chunki ular 1-raqamli harakatsiz tishli g‘ildirak bilan tishlashgan. 18-raqamli kallakdagi 19-raqamli keskich murakkab harakat qiladi: 16-raqamli val atrofida va stanok shpindeli atrofida. 16 va 17-raqamli vallarga o‘zaro ta’sir etish natijasida 9-raqamli qopqoq, 23 va 24-raqamli vintlar bilan mahkamlangan 10-raqamli keskich bilan birga aylanadi.

Zagotovka ishlov berish jarayonida stanokning transversal salazkalariga mahkamlanadi, shpindel o‘qi bo‘yicha tekislanadi va ishlov berish paytida moslama yo‘nalishi bo‘yicha harakatlanadi. Ushbu moslama orqali detalning silindrik va ko‘p qirrali yuzasiga bir vaqtda ishlov berish imkoniyati yaratiladi.

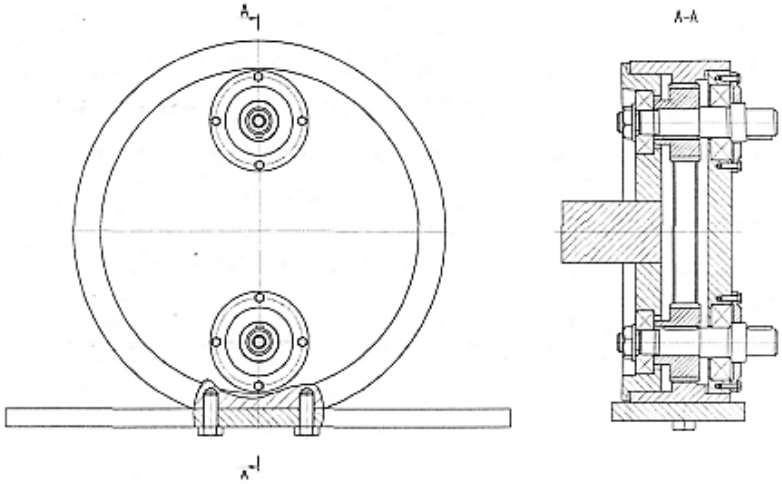
Natijalar. Planetar tokarlik ishlov berish yordamida profil vallarni shakllantirish jarayonini optimallashtirish: ko‘p qirrali shaklning to‘g‘ri chizig‘i o‘rniga cho‘zilgan gipotrixoida bo‘lagi bilan almashtirish.

Ishlab chiqilgan moslama bir vaqtning o‘zida valning profil qismini shakllantirish va o‘q bo‘ylab teshik parmalash operatsiyalarini birlashtirish imkonini beradi, shu bilan detalga ishlov berish vaqtini va ishlatiladigan uskuna miqdorini kamaytiradi.

Tadqiq qilingan moslamada (4-rasm) keskich kallagi o‘rnatilgan tishli val va unga mos keluvchi, og‘irlik jihatidan keskich kallagiga teng qarshilik vazni tashuvchi val mavjud. Qarshilik vazni planetar moslamaning dinamik parametrlarini oshirib, kesish jarayoniga ijobiy ta’sir ko‘rsatsada, ushbu moslamaning barcha kamchiliklarini bartaraf qilmaydi. Chunki ishlov berish jarayonida radial kesish kuchlari ta’sirida zagotovkada paydo bo‘ladigan elastik deformatsiyalar

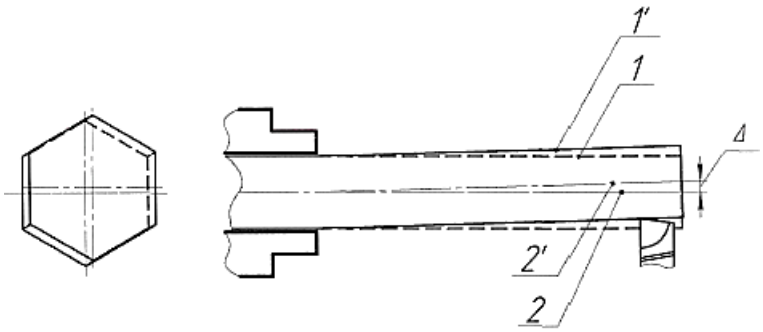
DOI: 10.65322/j.srd.02162026.22

tayyor detalning shakliga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Shuningdek, ko‘p qirrali sirt ishlov berish asosan valning uchlarida yoki mahkamlash nuqtasidan sezilarli masofada joylashgan sirtlarda amalga oshirilishi hisobga olinsa, zagotovka elastik deformatsiyalar ta’sirida katta yuklamalarga duch keladi (5-rasm).



5-rasm. Vallarga ishlov berish uchun moslama chizmasi (keskich kallaklari shartli ravishda ko‘rsatilmagan)

5-rasmda ko‘rinib turibdiki, ishlov berish jarayonida val 1 o‘qi 2' haqiqiy holatida A miqdorida burilish (egilish) kuzatiladi, bu esa o‘q 2 to‘g‘ri chiziqli bo‘lgan, egilishsiz holatdan farq qiladi.



6-rasm. Bir keskich yordamida ishlov berilganda zagotovkaning ishlov berish sxemasi

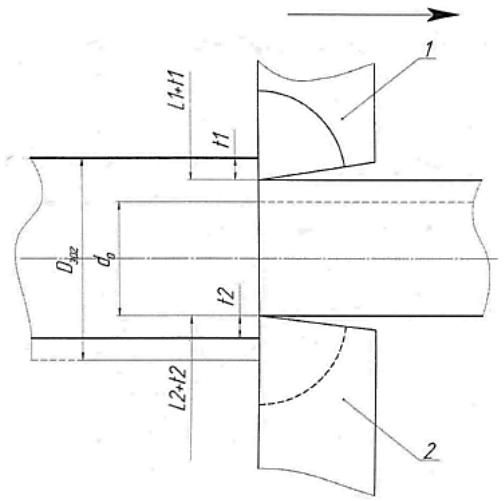
Ushbu sxemadan kelib chiqib, (5-rasm) elastik deformatsiyalarga ta’sir qiluvchi omillar quyidagilardan iborat: kesish kuchining radial komponenti, mahkamlash moslamasidan fizik-mexanik ta’sirga duch keladigan zagotovka yuzasigacha bo‘lgan masofa va ishlov berilayotgan valning diametri. Moslama valni bir martalik o‘tkazishda shakllantirishga mo‘ljallangani sababli, kesish kuchining radial komponenti doimiy bo‘ladi, va elastik deformatsiyalarga bog‘liq aniqlik xatolarini kamaytirish maqsadida uning qiymatini pasaytirish ishlab chiqarish samaradorligini yo‘qotmasdan amalga oshirilmaydi. Zagotovkani boshqa usul bilan o‘rnatish yoki elastik deformatsiyalarni kamaytirishning ma’lum usullarini qo‘llash, masalan, val turli diametrli qismlarga ega bo‘lishi mumkinligi va kesish jarayonida zagotovka o‘q bo‘ylab harakatlanishi kerakligini hisobga olganda, ushbu turdagi detallarni ishlab chiqarish texnologiyasini jiddiy murakkablashtiradi.

Tavsiyada qarshilik vaznini qo‘shimcha keskich bloki bilan almashtirish va uni shunday yo‘naltirish taklif etilganki, ushbu blokning kesuvchi qirasi ko‘p qirrali kesimning qarama-qarshi tomonini ishlov bersin; yoki bir nechta qo‘shimcha keskich kallaklarini o‘rnatish orqali radial

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.22

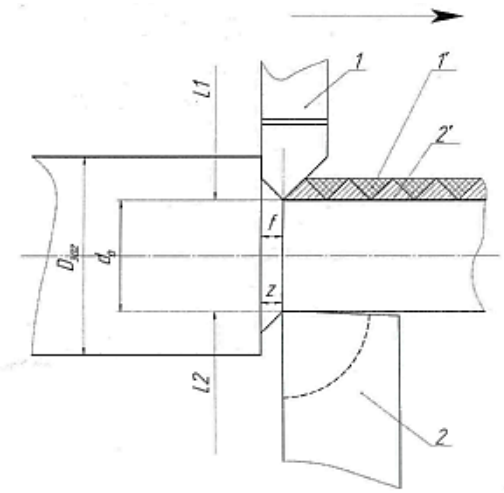
kuchlarni muvozanatlash, ularni moslama markazidan teng masofada va simmetriya o‘qlariga joylashtirish (masalan, ko‘p qirrali profilga ishlov berishda) mumkin bo‘lsin.

Ushbu moslamaning konstruktiv va geometrik parametrlari shundayki, unga bir nechta keskich kallaklarini o‘rnatish mumkin, shunda ko‘p qirrali har bir qirrasi bir nechta kesuvchi qiralar yordamida hosil qilinadi. Bunday chiqib ketadigan materialni olish sxemasi iqtisodiy xarajatlarni kamaytiradi va standart kesuvchi asbob yordamida ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi. Kesish jarayonini optimallashtirish tavsiyasi shundan iboratki, chiqib ketadigan material bir nechta keskichlar o‘rtasida, simmetriya o‘qiga nisbatan aksincha ishlaydigan tarzda taqsimlansin. Eng oddiy yechim chiqib ketadigan materialni teng qismlarga bo‘lish (keskichga ta’sir darajasi bo‘yicha) (6-rasm), bunda chiqib ketadigan material teng taqsimlanadi, kesuvchilar shunday o‘rnatiladi: ularning cho‘qqi nuqtalari bir chiziqda joylashgan va aylanish o‘qidan (keskich kallagining o‘qidan) quyidagi masofada joylashgan: kesuvchi 1-keskich uchun L1+t1, 2-keskich uchun L2+t2, shuningdek L2=L1+t1.



D_{zag}- zagotovka diametri; d_0 - ishlov berilgan qism diametri; L_1- birinchi keskichning chiqib turish uzunligi; L_2 - ikkinchi keskichning chiqib turish uzunligi; t_1 - birinchi keskich tomonidan olinadigan material qatlami; t_2- ikkinchi keskich tomonidan olinadigan material qatlami.

7-rasm. Chiqib ketadigan materialni bo‘lish sxemasi



D_{zag}- zagotovka diametri; d_0 - ishlov berilgan qism diametri; L_1- birinchi keskichning chiqib turish uzunligi; L_2 - ikkinchi keskichning chiqib turish uzunligi; t_1 - birinchi keskich tomonidan olinadigan material qatlami; t_2- ikkinchi keskich tomonidan olinadigan material qatlami

8-rasm. Qo‘yimni bo‘lib olish sxemasi

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.22

Kuchlanish kontsentratorlarini kamaytirish maqsadida valning ishlov berilgan qismi oxirida ham faska hosil qilish zarur. Bu faska kesuvchi asboblarning konstruktiv tuzilishi orqali olinadi. Bunda sxema 7-rasmdagi ko‘rinishga ega bo‘ladi; unda olinadigan ortiqcha qatlam (qo‘yim) ikkala keskich orasida teng miqdorda taqsimlanadi. Keskichlarlar shunday joylashtiriladiki, ikkinchi keskichning uchi birinchi keskichdan **z** masofaga ortda bo‘ladi; bu masofa faska kattaligiga teng (z=f). Kesish kuchlarini keskichlar o‘rtasida yanada qulay taqsimlash uchun beriladigan S mm/ayl surish qiymatini **z** kattaligiga miqdoran teng qilib belgilash maqsadga muvofiqdir.

Taklif etilayotgan konstruktiv yechim nafaqat moslamaning yuqori dinamik xususiyatlarini ta’minlaydi chunki pichoq bloklari bir xil massaga ega bo‘ladi, dinamik tizimaning og‘irlik markazidan teng uzoqlikda joylashadi va bir-biriga nisbatan teng burchak ostida o‘rnatiladi — balki optimal kesish parametrlarini ham yaratadi.

Ko‘p qirrali yuzalarni kombinatsiyalashgan usulda ishlov berish qurilmasi

Zamonaviy mashinasozlik ishlab chiqarishining samaradorligini oshirish kombinatsiyalashgan ishlov berish usullaridan foydalanish orqali muvaffaqiyatli amalga oshirilmoqda. Bunday usullar operatsiyalarni birlashtirish hisobiga mehnat sarfini kamaytirish bilan birga, detallar sirt qatlamining yuqori sifatini ta’minlaydi.

Universal stanoklarda profil valiklariga kombinatsiyalashgan ishlov berishni amalga oshirish uchun maxsus qurilma ishlab chiqilgan. Ushbu qurilma planetar mexanizm yordamida ishlaydi. Planetar mexanizm (8-rasm) tokarlik stanogining staninasiga qotirilgan holda o‘rnatiladigan, ichki tishli ilashuvga ega bo‘lgan korpus 1 dan iborat. Korpus ichida u bilan tishli ilashuv hosil qiluvchi tishli g‘ildiraklar joylashtirilgan. Tishli g‘ildiraklarning vallari bir tomondan tokarlik stanogining shpindeliga o‘rnatiladigan planshaybaga, ikkinchi tomondan esa qopqoqga podshipniklar orqali mahkamlangan.

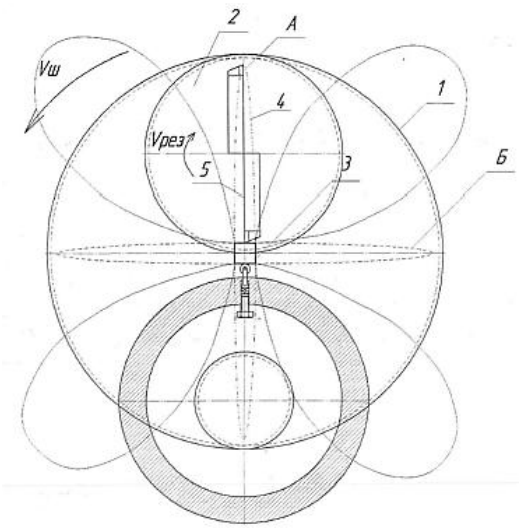
Kombinatsiyalashgan ishlov berishda asboblarga ikki xil planetar harakat usuli qo‘llaniladi. Asboblarning harakat sxemasi 9-rasmda keltirilgan.

Birinchi usul – ko‘p burchakli shaklning to‘g‘ri chiziqli uchastkasini cho‘zilgan gipotrixoida bilan approksimatsiya qilishga asoslangan bo‘lib, bunda harakatlanuvchi g‘ildirak valiga keskichlar bloki o‘rnatiladi. Harakatlanuvchi va turg‘un g‘ildiraklar tishlarining nisbati 1 : N bo‘ladi, bu yerda N - olinadigan ko‘p qirrali shaklning qirralar soni (yakuniy ishlov berish uchun).

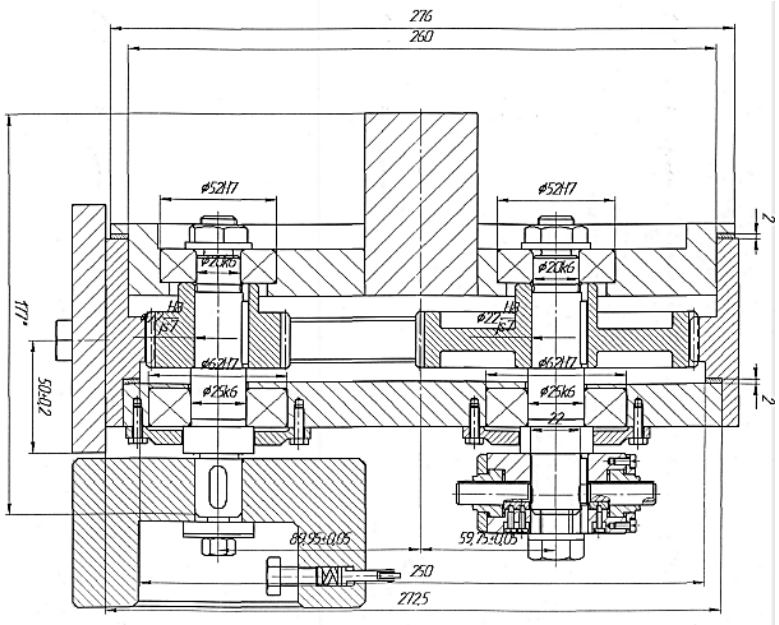
Ikkinchi usul - ko‘p burchakning to‘g‘ri chiziqli bo‘laklarini oval shaklidagi gipotrixoida yordamida approksimatsiya qilish usuli. Bunda harakatlanuvchi g‘ildirak valiga keskichlar bloki o‘rnatiladi va undagi keskichlar soni shunday tanlanadiki, har bir keskich ishlov berilayotgan ko‘p qirrali shaklning ikki tomonini hosil qilishi kerak. Bu usulda turg‘un va harakatlanuvchi g‘ildiraklar nisbati 1 : 2 qilib belgilanadi (pichoqlar yordamida ishlov berish uchun).

Lazerli (lezviyali) asboblarni mahkamlash uchun keskichlar chiqarilishi sozlanadigan maxsus keskichlar blokidan foydalaniladi .

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.22



9-rasm. Asboblarning kombinatsiyalashgan harakati yordamida qirrali sirtni shakllantirish sxemalari



10-rasm. Ko‘p qirrali detallarni kombinatsiyalashgan usulda ishlov berish qurilmasi

Yakuniy (toza) ishlov berish jarayoni rulon (rolik) yordamida yoki abraziv asbob orqali sirtning plastik deformatsiyasi asosida amalga oshirilishi mumkin.

Yakuniy ishlov berish asbobining detalga bosim kuchi kesish kuchining tangensial tarkibiy qismiga teng qilib belgilanadi. Rulonning konstruktiv parametrlari ishlab chiqarilayotgan zagotovka materialining oqish chegarasi hamda uning geometrik o‘lchamlarini inobatga olgan holda tanlanadi. Abraziv asbobning konstruktiv parametrlari esa ishlov berish usuli natijasida yuzaga keladigan xatoliklarni hisobga olgan holda belgilanadi. Shunday tanlanadiki, ko‘p burchak shaklini oval ko‘rinishdagi gipotrixoida bilan approksimatsiya qilish orqali lezviyali ishlov berish jarayonida hosil bo‘ladigan shaklning bo‘rtik xatoligi abraziv ishlov berishda ko‘p burchakning to‘g‘ri chiziqli uchastkasini cho‘zilgan gipotrixoida bilan approksimatsiya qilish natijasida yuzaga keluvchi ichkariga botik xatolik bilan o‘zaro kompensatsiyalansin.

Xulosa. Mazkur ishda planetar mexanizmlar asosida ko‘p qirrali profil vallarni shakllantirish va ularni bir o‘rnatishda kompleks ishlov berish jarayonlari tahlil qilindi. Tadqiqot

DOI: 10.65322/j.srd.02162026.22

davomida kesish parametrlarini optimallashtirish, elastik deformatsiyalar ta’sirini kamaytirish hamda radial kuchlarni muvozanatlash orqali ishlov berish aniqligini oshirish yo‘llari ko‘rib chiqildi. Shuningdek, ko‘p keskichli va kombinatsiyalashgan ishlov berish usullarini qo‘llash orqali ishlab chiqarish unumdorligini oshirish va texnologik jarayonni soddalashtirish imkoniyatlari asoslab berildi. Olingan natijalar ko‘p qirrali vallarni samarali va yuqori aniqlikda tayyorlashda planetar mexanizmlar muhim texnologik yechim ekanligini ko‘rsatadi.

Adabiyotlar

1. Axmedov A. A., Karimov B. B. Metallarga mexanik ishlov berish asoslari. – Toshkent: O‘qituvchi, 2018. – 320 b.
2. To‘xtayev R. X. Mashinasozlik texnologiyasi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020. – 256 b.
3. Zokirov Sh. S. Kesish jarayonlari va asboblar. – Toshkent: Innovatsion rivojlanish nashriyoti, 2019. – 280 b.
4. Po‘latov D. N. Shtamplash va bosim bilan ishlov berish texnologiyasi. – Toshkent: Ilm ziyo, 2017. – 300 b.
5. Grigoriev S. N., Kiselev M. I. Tekhnologiya mashinostroeniya. – Moskva: Mashinostroenie, 2016. – 512 s.
6. Kalpakjian S., Schmid S. R. Manufacturing Engineering and Technology. – 7th ed. – Boston: Pearson, 2014. – 1180 p.