

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI

ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

**«Mashinasozlik sanoati ishlab chiqarish texnologiyasi»
fanidan misol va masalalar yechish uchun o'quv qo'llanma**

**5340100 - Iqtisodiyot, 5340200 - Menejment va 5340300 –
Marketing bakalavriat ta'lim yo'nalishlari talabalari uchun**

UDK 675.923.02. (75).

R.R. Ravshanov

“Mashinasozlik sanoati ishlab chiqarish texnologiyasi” fanidan misol va masalalar yechish uchun o'quv qo'llanma. Iqtisodiyot, menejment va marketing yo'nalishlari talabalari uchun. Toshkent, ToshDTU, -2008, 128 b.

Texnika fanlari nomzodi, dotsent T.U. Xoliqberdiyev tahriri ostida

O'quv qo'llanma «Mashinasozlik sanoati ishlab chiqarish texnologiyasi» fani dasturiga to'liq mos keladi. Mazkur qo'llanmada misollar va masalalar uchun asosiy yo'nalish bo'yicha berilgan, bular buyum tayyorlash texnologik jarayonlarining unumdorligi, iqtisodiy tejamlorligi va texnik - iqtisodiy samaradorligi; detallarga mexanikaviy ishlov berish texnologik jarayonlarining optimal variantini tanlab, eng afzal kesish tartiblaridan foydalanish; detallarning o'lchamlari, joizliklar va o'tqazishlarni aniqlash va hisoblash. Misollar va masalalarni yechishga uslubiy ko'rsatmalar, ularning bir nechta yechilgan variantlari, shuningdek mustaqil yechish uchun misollar va masalalar variantlari keltirilgan.

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashi qaroriga muvofiq chop etildi.

Taqrizchilar:

Umarov T.U. t.f.d., prof. (ToshDTU),

Akbarov M.A. t.f.n., dotsent. (Toshkent aviatsiya instituti).

© Toshkent davlat texnika universiteti, 2008

Muqaddima

Hozirgi paytda mustaqil respublikamiz oldida turgan dolzarb muammolardan biri - xalq xo'jaligining texnika – iqtisodiy taraqqiyotini jadal sur'atlar bilan bosqichma – bosqich rivojlantirishdan iboratdir. Shundagina xalqimizning o'shib borayotgan moddiy va ma'naviy ehtiyojlarini to'la qondirish mumkin bo'ladi. Bu borada mashinasozlik sanoatining ro'li g'oyat katta. Chunki xalq xo'jaligi barcha tarmoqlarining taraqqiyoti mashinasozlikning qay darajada rivojlanganligiga bog'liqdir. Shu boisdan ham mashinasozlik qay darajada rivojlanganligiga qarab mamlakatlar qudrati haqida fikr yuritiladi. Ma'lumki, sanoatni zamonaviy, takomillashgan texnika bilan jihozlagandagina jahon andozalariga mos, ilg'or mamlakatlar chiqarayotgan mahsulotlar bilan raqobatlasha oladigan mahsulot ishlab, chiqarish mumkin.

Mahsulot ishlab chiqarish unumdorligini oshirish va sifatini yaxshilash, ularni tayyorlab chiqaradigan texnologik jihozlar va jarayonlarga bevosita bog'liq bo'lib, ularni o'rganib olish zarur. Bu masalalarni yechish davlat iqtisodini yuksalishini belgilovchi ishlab chiqariladigan mahsulotning sifatiga, ishlab chiqarish unumdorligiga va tannarxiga ta'sir etadi.

Zamonaviy ishlab chiqarish texnikasi va uning rivojlanish istiqbollari, mahsulot sifatiga bo'lgan talabning doimiy oshib borishi, fan va texnikaning oxirgi yutuqlarini ishlab chiqarishga tabiiq etilishi sanoatning istalgan tarmog'ida mutaxassisdan ilmiy - texnik bilimlarni keng egallashni, texnika asoslarini, sanoat texnologiyasini yaxshi bilishni va o'z ixtisosligi bo'yicha ishlab chiqarish malakalarini mukammal egallashni talab qiladi. Faqatgina shunday mutaxassis ishlab chiqarishni takomillashtirish, ishlab chiqarish unumdorligi va mahsulot sifatini sezilarli oshirishga erishishda faol qatnashish mumkin.

Mazkur o'quv qo'llanma 5340100 - Iqtisodiyot, 5340200 - Menejment va 5340300 - Marketing bakalavriat ta'lim yo'nalishlariga mo'ljallangan. Bu yo'nalishlar bo'yicha ta'lim oluvchi talabalarining "Mashinnasozlik sanoati ishlab chiqarish texnologiyasi" fanini nazariy o'zlashtirish jarayonida mashina detallarining talab qilingan aniqlik va yuqori sifatligini ta'minlash, ularni tayyorlashda qo'llaniladigan optimal kesish rejimlarini (tartiblarini) qo'llashni, mashinasozlik ishlab chiqarishda qo'llaniladigan progressiv uskunalar, texnologik jarayonlarni qo'llab ulardan samarali foydalanish, ish unumdorligini, mahsulot sifatini oshirish bilan ishlab chiqarish tannarxini pasaytirish va yuqori samaradorlikka erishish bo'yicha olgan bilimlarini amaliyotda qo'llash, misollar va masalalar yechib ularni mustahkamlash ko'nikmalariga ega bo'lishlari

ko'zda tutilgan. Shularni hisobga olib o'quv qo'llanmaga detallar tayyorlash texnologik jarayonlarning texnik - iqtisodiy prinsiplari, texnika - iqtisodiy ko'rsatkichlari, ular unumdorligini oshirish yo'llari, iqtisodiy samaradorligini hisoblash va baholash, texnologik operatsiyalarni iqtisodiy baholash va asoslash usullari, ishlab chiqarish turini aniqlash, texnologik bazalarini aniqlash, qo'yimlarni, ishlov berish optimal (eng afzal) kesish rejimlarini, vaqt me'yorlarini texnologik tannarxini, detallarning o'lchamlarini chekli og'ishlar, joizliklar va o'tkazishlarni aniqlash bo'yicha misollar va masalalar kiritilgan.

Qo'llanmaning har bir bo'limida qisqacha nazariy material keltirilgan, tipik misollar va masalalarning yechimlari berilgan.

Berilgan misol va masalalar mashinasozlik ishlab chiqarish unumdorligini oshirish va mashinasozlikda iqtisod qilish (tejamkorlik) masalalari bilan yaqindan bog'langan.

O'quv qo'llanmaning mazmuni va yo'nalishi nazariy bilimlarni amaliy o'zlashtirish va ularni mustahkamlash maqsadiga qaratilgan.

1. Texnologik jarayonlarni loyihalashning va ko'rsatkichlarining texnik - iqtisodiy prinsiplari

1. Buyumni tayyorlash texnologik jarayon (TJ) asosiga ikkita prinsip qo'yilgan - texnik va iqtisodiy. Birinchi prinsipga muvofiq loyihalanuvchi TJ ishchi chizmaning barcha talablarini va buyumni qabul qilish texnik sharoitlarini bajarishni to'liq ta'minlashi kerak. Ikkinchi prinsipga muvofiq esa buyumni (detalni, mashinani) tayyorlash mehnatning minimal xarajatlari bilan olib borilishi zarur.

Buyumni tayyorlash TJ - buyumni tayyorlashga sarflanadigan vaqtning va ishlab chiqarish vositalarining eng kam sarfiga ishlab chiqarish uskunalarining texnologik imkoniyatlaridan to'liq foydalanilgan holda bajarilishini nazarda tutmoq lozim. Bitta va shunga o'xshash detalni tayyorlash uchun texnika - iqtisodiy ko'rsatkichlari, avvalambor tayyorlashga va ish unumdorligiga bo'lgan harjlari bir - biridan farq qiluvchi turlicha TJ ishlab chiqilishi mumkin. TJ loyihalashning texnologik va iqtisodiy prinsiplari mashina tayyorlashning turli tomonlarini yoritadi va dialektik qarama - qarshi bo'ladi. Bu qarama - qarshiliklarni hal etish turlicha bahslashuvlar bilan bir yechimga kelish va TJ ni optimallashtirish masalasini yechish hisobiga amalga oshiriladi. Texnik prinsipga har doim rioya qilish kerak. Mahsulotni ishlab chiqarish va xarajatlari orasida tez - tez bahslashuvlar bo'lib turadi. Solishtiriluvchi TJ ning teng ishlab chiqaruvchilaridan eng kam (minimal) xarajatni ta'minlovchi jarayon qabul qilinadi. Teng xarajatlaridan odatda unumliroq TJ tanlanadi. Xarajatlari ham ish unumi ham teng bo'lganlaridan solishtiriluvchi barcha variantlarning unumdorligi berilganlaridan (topshiriqdagidan) past bo'lmagan sharoitda eng kam (minimal) xarajatni ta'minlovchi TJ tanlanadi. Eng muhim mahsulotlarni yoki vaqtning aniq bir davrida eng zarur bo'lgan (ekstremal) sharoitda unumliroq TJ tanlanadi.

2. Agar TJ ni alohida - alohida ko'rsatkichlarini tenglashtirish natijalari bo'yicha tanlash mumkin bo'lmasa, kompleks mezonlardan foydalaniladi.

TJ tenglashtirishda kompleks mezon qo'llanilishi mumkin, ya'ni:

$$K = Q / Z ,$$

bu yerda Q, Z aynan qaraluvchi TJ ning unumdorligi va xarajatlari. Bunda afzalroq jarayon bo'lib K - max hisoblanadi.

TJ ni optimallashtirishni operatsiya miqyosida shunday bajarish mumkinki, qachonki operatsiyani optimal tuzilishini va parametrlarini (masalan kesish rejimlarini) TJ sathida tanlaganda, shuningdek asosiy bosqichlari mazmunini, ularning tartibini va o'zaro bog'liqligini aniqlaganda. Keyingi paytlarda optimallashtirish strukturaviy optimallashtirish xarakterini oldi. Strukturaviy optimallashtirish parametrlar bo'yicha samaraliroqligi isbot qilindi va eng (afzalroq) optimal yechimni olishga imkoniyat berdi. Masalan, detallarni avtomatlashtirilgan uskunalarda ishlov berish operatsiyasining samaradorligi ko'p miqdorda ishlov beruvchi uskunalar tartibining optimalligiga va o'tuvlarning ketma - ketligiga bog'liq bo'lib, kam darajada - kesish rejimlarini optimallashtirishga bog'liq. Strukturaviy optimallashtirish parametrikka qaraganda amalga oshirish murakkab.

Optimallashtirish masalasini maqsadli funksiya sifatida yechishga buyumni berilgan sifatidan, jarayonni berilgan unumdorligidan, buyumni tayyorlashga bo'lgan minimal xarajatlardan foydalanish mumkin.

3. Unumdorlik mezoni odatda faqat texnologiyaviy unumdorlikni o'z ichiga oladi.

$$Q_{\text{res}} = 1/t_{\text{os}} \rightarrow \max,$$

bu yerda t_{os} - o'tishga, operatsiyaga va shunga o'xshashlarga sarflangan asosiy vaqt.

Qoida bo'yicha TJ o'tishni, operatsiyani bajarishga sarflangan minimal xarajatlar asosiy iqtisodiy mezon bo'lib hisoblanib, ko'pchilik hollarda bahoning (narxning) maqsadli funksiyasi deb ataladi.

Xarajatlarni minimallashtirish TJ boshqa variantlaridagi kapital mablag'larni qaytarib olish imkonini yaratib, ulardan aynan qaralayotgan TJ amalga oshirishda foydalanishga qaratiladi.

Loyihalash samaradorligi shunchalik yuqoriki, TJ ning istiqbolli varianti qanchalik avvalroq vujudga kelsa va yuqorida aytib o'tilgan mezonlar asosida noistiqbolli variantlarini ishlab chiqish tugatilsa, iqtisodiy me'zonlarning muhimligini alohida ta'kidlab o'tish lozim.

Loyihalashning istalgan bir bosqichi - zagotovka tanlash, ishlov berishning yo'nalishini aniqlash, moslama tanlash, asbob va shunga o'xshash - tegishli iqtisodiy tushuntirishlar bilan olib borilishi kerak. Iqtisodiy me'zon TJ ni

parametrlar va strukturaviy optimallashtirishning asosi bo'lib hisoblanadi. Undan tushunib turib foydalanish loyihalash yechimlari samaradorligini sezilarli oshiradi.

2. Ishlab chiqiladigan texnologik jarayonning texnik – iqtisodiy ko'rsatkichlari

Har detalni berilgan texnik sharoitda bajarilishni ta'minlovchi tayyorlash (mexanikaviy ishlov berish) TJ bo'yicha variantda ishlab chiqish mumkin. Bular orasidan bir-birlari bilan texnika - iqtisodiy ko'rsatkichlari solishtirib ko'rilib, variantlarning eng yaxshisi tanlanadi, ko'rsatkichlarni to'liq va eng ahamiyatligi darajasi bo'yicha tanlash TJ variantlari qaysi bosqichda solishtirib ko'rinishiga bog'liq. Birinchi bosqichda tashqi samarali belgilari (materilar hajmining kamaytirilishi, ishlov berish ish hajmining kamligi va sh.o'.k.) bo'yicha variantlar dastlabki baholanib, bular orasidan eng afzali tanlab olinadi. Zagato'vkani tanlash bosqichida ko'rsatkich sifatida dastlabki baholashda quyidagidan foydalaniladi:

1. Materilardan foydalanish koeffitsienti

$$K_{m.f} = M_g / M_z , \quad (1)$$

bu yerda M_g, M_z - detal va zagotovka massasi; texnikavi jihatdan teng miqdordagi usullardagi variantlardan materialdan foydalanish koeffitsienti yuqori bo'lgani tanlanadi.

$K_{m.f}$ ni oshirish uchun zagotovka shaklini tayyor detal shakliga yaqinlashtirish, uning tayyorlash aniqqligini oshirish va yuza qatlam sifatini yaxshilash zarur.

2. Material hajmini kamaytirish

$$\Delta M = (M_{z.b.} - M_{z.ya.}) , \quad (2)$$

bu yerda $M_{z.b.}, M_{z.ya.}$ - mos ravishda zagotovkani bazaviy (solishtiruvchi) va yangi variantdagi massasi; B - tayyorlab chiqariluvchi hajmi, dona. ΔM ko'rsatkichini ahamiyati (miqdori) yangi TJ ishlab chiqishda detallarni tayyorlab chiqarish hajmini oshirgandagina oshadi.

Texnologik operatsiyani ishlab chiqish bosqichida quyidagi ko'rsatkichlardan foydalaniladi:

1. Asosiy vaqt koeffitsienti

$$\eta_a = t_a / t_g , \quad (3)$$

bu yerda t_a - ishlov beriluvchi barcha operatsiyalar bo'yicha asosiy vaqt summasi, min; t_g - barcha operatsiyalar bo'yicha qona vaqtlar summasi.

η_a ning miqdori qancha yuqori bo'lsa, stanokdan yuqori ish unumida foydalaniladi. Koeffitsientdan kompleksdagi barcha jarayonlarni baholash uchun qo'llash mumkin.

2. Detalni mexanikaviy ishlov berish mehnat hajmi:

$$T_g = \sum_i^n t_{gi} , \quad (4)$$

bu yerda berilgan TJ dagi operatsiyalar soni. Seriyali ishlab chiqarishlarda partiyadagi detallarni tayyorlash ish hajmini aniqlaydi

$$T_n = T_{t.x} + T_g * n_g , \quad (5)$$

Bu yerda $T_{t.x}$ - tayyorlov hajmi vaqti. n_g - partiyadagi detallar soni. Massasi bo'yicha bir - birlaridan mutlaq farq qiluvchi turli xildagi zagotovkalar yoki buyumlar uchun mehnat hajmi va massasi orasida ma'lum bir bog'lanish bor:

$$T_{d.ya} = T_{d.b}^3 (M_{z.ya} / M_{z.b})^2 , \quad (6)$$

bu yerda $T_{d.ya}$, $T_{d.b}$ - mos ravishda detalni yangi va bazaviy yo'nalish bo'yicha tayyorlash mehnat hajmi $M_{z.ya} / M_{z.b}$ - zagotovkani yangi va bazaviy (solishtiriluvchi) variantlar bo'yicha massasi.

3) Operatsiyaga sarflanadigan vaqt me'yorini qisqartirish.

$$H_v = \frac{t_{g1} - t_{g2}}{t_{g1}} * 100\% ; H_v = \frac{T_{port1} - T_{port2}}{T_{port1}} * 100\% , \quad (7)$$

bu yerda t_{g_1}, t_{g_2} - solishtiriluvchi variantlardagi dona vaqt me'yori, T_{port_1}, T_{port_2} - solishtiriluvchi variantlardagi partiyadagi detallarni tayyorlash mehnat hajmi.

4) Ish unumdorligining oshirilishi

$$Y = 100 * Hv / (100 - Hv) \quad (8)$$

bu yuqorida keltirilgan nisbiy ko'rsatkichlardan TJ ni ishlab chiqishning birinchi bosqichida foydalaniladi. TJning yakunlovchi bosqichlarida zagotovkani ishlov berishdagi barcha mehnat turlaridagi tannarhlarni solishtirish yo'li bilan variantlarni to'liq baholashni o'tkazadi. Tannarxni aniqlashning ikkita asosiy usuli mavjud: buxgalterlik yo'li va to'g'ridan-to'g'ri kalkulyatsiya o'tkazish (har bir elementlari bo'yicha) yo'li bilan.

Detalni tayyorlash tannarxini buxgalterlik usulida quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$C' = Ma + Za + C'' \quad (9)$$

bu yerda Ma - asosiy materialning yoki dastlabki zagotovkaning chiqib ketgan chiqindilar narxini chiqargan holdagi narxi; Za - asosiy ishlab chiqarish ishchilarining oylik maoshi; C'' - uskunalarining amortizatsiya va ta'mirlanish bilan bog'liq bo'lgan, shuningdek, kuchlanish elektr energiyasiga, kesuvchi, o'lcho'v asboblarga, yordamchi asboblarga va moslamaga, texnik yordamchi ishchilari maoshiga (asbobsozlik guruhi, ta'mirlovchi ishchilar va sh.o') muhandis texnik xodimlar, sexning boshqaruv va xizmat ko'rsatish xodimlariga va boshqalar bilan bog'liq bo'lgan sex xarajatlari. Sexning xarakatlari tannarxni kalkulyatsiyalash yo'li bilan hisoblashda asosiy ishchilarning oylik maoshidan foizlarda aniqlanadi, bunda tannarxni quyidagidek ifodalash mumkin:

$$C' = Ma + Za \left(1 + \frac{T_s}{100}\right) \quad (10)$$

bu yerda s - sex xarajatlarning foizi. Nakladnoy xarajatlarning foizi ishlab chiqarishning turiga, tashkiliy tuzilishga va avtomatlashtirilganlik darajasiga bog'liq bo'ladi va keng oraliqda o'zgaradi.

Keltirilgan bu usul oddiy, lekin variantlarni tenglashtirib ko'rishga yaramaydi, chunki sexlar harkatlarini tashkil etuvchilari bir - biridan ajratib aniqlashga imkoniyat bermaydi. Eng aniq usul tannarxni barcha tashkil etuvchilarini to'g'ridan - to'g'ri hisoblash usulidir. Bunday holda mahsulotning to'liq tannarxi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$C=Ma+Za+Zyo+Aj+l+At+L+Rj+P+R, \quad (11)$$

bu yerda Zyo - yorgamchi ishchilarning oylik maoshi; Aj - jihozlarning narxidan amortizatsiyaga hisoblashlar; l -asbobga va kichik narxdagi moslamaga bo'lgan xarajattlar; At - texnologik ta'minotlar narxidan amortizatsiyaga hisoblashlar; L - texnologik maqsadlar uchun energiyaga bo'lgan xarajattlar; Rj - jihozlarni ta'mirlashga bo'lgan xarajattlar; P - amartizatsiyaga va ishlab chiqarish maydonlarini saqlab turishga bo'lgan xarajattlar; R - boshqaruvchi qurilmalarini va dasturni ta'mirlashga va xizmat ko'rsatishga (RDB stanoklar uchun) bo'lgan xarajattlar.

Bundan keyin detalga ishlov berish tannarxi solishtiriluvchi variantlarda o'zgartiriluvchi ya'ni texnologik moddalari bo'yicha hisoblanadi. Shuningdek tannarxni hisoblash hajmini hisoblashning me'yoriy usuli deb ataluvchi usulni qo'llash bilan kamaytirish mumkin. Hisoblashning bu usulida stanokni har bir soatda yoki minutda ishlash tannarxi barcha elementlari bo'yicha keltirilgan va doimiy korrekktirovka qilinib turiladigan miqdorlari keltirilgan jadvallardan foydalaniladi. Bunda tannarxni hisoblash bu jadvaldan har bir element xarakatlar tanlanib, ularning barchasini qo'shib, olingan summasini loyihalanuvchi operatsiyaning dona vaqtiga ko'paytirish bilan aniqlashga olib keladi. Agar tenglashiluvchi variant o'zining bajarilishi uchun qo'shimcha kapital mablag' talab qilmasa, variantlarni minimum tannarx asosida tenglashtirish o'tkaziladi. Bunday holda iqtisodiy tejamkorlik quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$E = (Cb-Cya)Bya, \quad (12)$$

bu yerda C_b , C_y - bitta bazaviy va yangi texnologiya bo'yicha tayyorlash tannarxi; B_y - yangi texnologiya bo'yicha detalni tayyorlab chiqish hajmi, dona.

Agar yangi TJ qo'shimcha kapital mablag' talab qilsa, variantlarni baholashni xarajatimizning barcha summalarini solishtirish yo'li bilan olib borishimiz kerak.

$$P = C + K, \quad (13)$$

bu yerda K - texnologik jarayon bo'yicha kapital mablag', P - xarajatlar summasi.

Summa xarajatlar (P) har bir tenglashtiriluvchi variant uchun aniqlanadi.

Eng yaxshi variant deb xarajatlari minimal ($P_{\min}$) bo'lgani hisoblanadi.

Eng yaxshi variant tenglashtiriluvchi bilan tenglashtirish bo'yicha tatbiq qilishdan hosil bo'lgan yillik iqtisodiy samaradorlik shu variantlanganlarning summalar xarajatilarning farqidan aniqlanadi.

$$E_y = P_i - P_{\min}, \quad (14)$$

Tenglashtiriluvchi variantlar bir - biridan sezilarli farq qilsa, mahsulotni chiqarish hajmi va sifati bo'yicha, shuningdek, variantni qancha muddatgacha qo'llanilishi bo'yicha solishtirib ko'rish ishi o'tkaziladi. Masalan, agar yangi texnologiya bo'yicha detallarni tayyorlab chiqarish hajmi bazaviy bilan tenglashtirganga qaraganda ko'paygan bo'lsa, bunda mahsulotni bazaviy variant bo'yicha tannarxini va kapital mablag'ni yangi texnologiya bo'yicha qayta hisoblab aniqlash kerak.

$$E = (C_b + K_b) \frac{I_y a}{I_b} - (C_y a + K_y a), \quad (15)$$

bu yerda C_b , C_y - detallarni tayyorlab chiqarish hajmining bazaviy va yangi texnologiyalar bo'yicha tannarxi K_b , K_y - bazaviy va yangi texnologiyalar bo'yicha kapital mablag'; B_b , B_y - detallarni bazaviy va yangi texnologiyalar bo'yicha tayyorlab chiqish hajmi. Yillik iqtisodiy samaradorlikka qo'shimcha ravishda yangi variant bo'yicha uskunalar va texnik xizmatlarga sarf bo'lgan kapital mablag'larni qoplash muddatini aniqlash maqsadga muvofiqdir.

$$\tau_{his} = \frac{K_{ya} - K_b}{C_b - C_{ya}}, \quad (16)$$

Mablag'larni qoplash muddati shu muddat bilan tenglashtiriladiki qaysi korxonaga, davlat, bank yoki qandaydir boshqa bir tashkilot eski yoki yangi ishlab chiqarilgan TJ ni amalga oshirish uchun yyyetarli mablag' ajratgan payt bilan.

Misol: TJ eng yaxshi variantini tanlashga misol keltiramiz.

Silindirsimon tishli g'ildirak bazaviy variant bo'yicha diametri 80mm bo'lgan prutokdan yoki bo'lmasa loyihalanuvchi variant bo'yicha shtampovka usulida olingan zagotovkadan tayyorlanishi mumkin. Ikkala variantda ham sexni ishlash rejimi va ishni tarif bo'yicha ryazryadi bir xil qabul qilingan: Bazaviy variantda ishlov berish 15290-4k stanogida olib boriladi, ishlab chiqaruvchi variantda uchta stanok: 1708, 2A125, 75540 larda bajariladi.

Qolgan dastlabki berilganlar quyidagicha.

Texnik - iqtisodiy ko'rsatkichlarni hisoblaymiz. Detal massasi 0,59kg bo'lsin. Unda materiallardan foydalanish koeffitsienti, (1) formuladan foydalanib aniqlanadi.

$$Km.f.b = Mg / Mz = 0.59 / 2.45 = 0.24$$

$$Km.f.b = Mg / Mz = 0.59 / 1.04 = 0.54$$

Zagotovkani shtampovka sifatida qo'llanishida material hajmining kamayishi (2) formuladan aniqlanadi.

$$\Delta M = (Mz.b. - Mz.ya.)Bya. = (2.45 - 1.04) * 15000 = 21150 \text{ kg}$$

Yillik iqtisodiy samaradorlik (15) formuladan aniqlanadi.

$$E_1 = (C_b + K_b) \frac{V_{ya}}{V_b} - (C_{ya} + K_{ya}) =$$

$$(1618000 + 1140000) \frac{15000}{5000} - (3667000 + 205500) = 2537000$$

2.1-jadval

Dastlabki berilganlar	Yangi variant	Bazaviy variant
Yillik tayyorlab chiqarish hajmi, dona	15000	5000
Zagotovka turi	shtampovka	prokat
Zagotovka massasi, kg	1.04	2.45
Ishlov berish vaqti, min	1.30	1.45
Detallarni yillik ishlab chiqarishga kapital mablag', so'm	2055000	1140000
Tannarxi		
Detallarni yillik ishlab chiqarishga, so'm	3667000	1618000
Bitta detalni, so'm	240	320

Shunday qilib, TJ yangi variant bo'yicha zagotovka tayyorlashda shtampovkani qo'llash, tannarxni 1,3marta kamaytirishga va 21 tonna metallni tejab qolishga imkoniyat beradi. Buning natijasida yillik iqtisodiy samaradorlik 2537000 so'mni tashkil etadi.

3. Texnologik jarayonlarning unumdorligini oshirish yo'llari

Mehnat unumdorligi deganda odatda, ishchi aniq vaqt birligida ishlab chiqilgan mahsulot soni tushuniladi. Mehnat unumdorligini (oshirish) o'sishi - bu vaqt birligida mahsulot ishlab chiqishining ko'payishidir. Unumdorlikning o'sishi bo'yicha ko'rsatkichlari bizning barcha davlat rejalarimizda rejalashtiriladi. Bizning sanoatimizda mehnat unumdorligining oshishiga erishishning asosi ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga yo'naltirilgan kompleks tashkiliy - texnik chora - tadbirlarni amalga oshirishdir.

Mashina detallarini tayyorlash texnik jarayonlarida yuqori mehnat unumdorligiga quyidagi asosiy chora - tadbirlarni amalga oshirganda erishiladi:

- 1) detallarning texnologikligini yaxshilash bilan;
- 2) zagotovkaning turi va shaklini optimal variantini tanlash bilan;

3) yangi eng progressiv ishlov berish usullarini qo'llash, texnik jarayonlarni takomillashtirish, eng zamonaviy stanoklarni va texnologik moslamalarni qo'llash, detallarni ishlov berish jarayonlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishlar bilan;

4) texnik jarayonlarni tipiklashtirish va detallarni guruhlar bilan ishlov berish usullarini qo'llash bilan;

5) qator quyidagi chora - tadbirlarni o'tkazish - ishlab chiqarishni tashkil qilishni yaxshilash, jumladan: ishchi joyini yaxshi tashkil qilish, ko'p stanokli xizmat ko'rsatish, kadrlar malakasini oshirish va boshqa shunga o'xshashlar.

1-misol.

Seriyali ishlab chiqarish sharoitida partiyada 100 dona bo'lgan, shtamplash yo'li bilan tayyorlangan tishli g'ildirak bloki zagotovkasini modeli 1K62 bo'lgan universal tokarlik - vintqirqar stanogida yo'nish. Shu ishni modeli 1A730 bo'lgan ko'p keskichli yarim avtomat stanogida bajarganimizda vaqt normasi necha foizga qisqaradi va mehnat unumdorligi necha foizga oshadi

Tenglashtiruvchi operatsiyalarning texnik me'yorlash natijalari bunday:

I hol: $T_{g1} = 16.7 \text{ min}$; $T_{TX} = 6.6 \text{ min}$.

II hol: $T_{g1} = 3.12 \text{ min}$; $T_{TX} = 40 \text{ min}$.

bu yerda T_{g1} - detalni tayyorlash donabay vaqti;

T_{TX} - detalni tayyorlash xotima vaqti

Stanokni ishchi o'zi sozlaydi.

Yechish:

Ikkala hol uchun ham operatsiyaga dona kalkulyatsiya vaqt me'yori aniqlaymiz

$$t_{g.k_1} = t_{g_1} + \left(\frac{T_{TX_1}}{n_g} \right); \text{ bundan}$$

$$t_{g.k_1} = 16,7 = \frac{6,6}{100} = 16,77 \text{ min} \quad t_{g.k_2} = t_{g_2} + \left(\frac{T_{TX_2}}{n_g} \right); \text{ bundan}$$

$$t_{g.k_2} = 3,12 = \frac{40}{100} = 3,52 \text{ min}$$

bu yerda n - partiyadagi detallar soni.

Takomillashgan ishlov berish usulidan foydalanilganda vaqt me'yoringing qisqarish foizini quyidagi formuladan aniqlaymiz:

$$C_{\text{sh}} = \frac{t_{g1} - t_{g2}}{t_{g1}} \cdot 100$$

$$C_{\text{sh}} = \left| \frac{16,77 - 3,12}{16,77} \right| \cdot 100 = 79\%$$

Demak, vaqt me'yori 79 % ga qisqaradi.

Detalni takomillashtirilgan ko'p keskichli usulni amalga oshirish bilan yo'nishda mehnat unumdorligining o'sishini quyidagi formuladan aniqlaymiz:

$$Y = (100 C_{\text{BH}}) / (100 - C_{\text{BH}})$$

$$Y = 100 \cdot 79 / (100 - 79) = 376 \%$$

Demak, detalni 1K62 modeli tokarlik vintqirqar stanogida bitta keskich bilan yo'nganimizda (ishlov berganimizda) 1A730 modeli ko'p keskichli yarim avtomat stanogida yo'nganda unumdorlik 376 % ga yoki 3.76 marta oshdi. 1 - topshiriq

Yuqorida 1 - misolda keltirilgan zagotovkalarni tayyorlash texnologik jarayonlariga sex ishchilari tomonidan o'zgartirish kiritildi, bu esa ayrim ishlarni, vaqt normalarini kamaytirishga olib keldi. (1 - jadval), bu jarayonda:

I hol $n = 100$ dona; $T_{1 \times 1} = 1.8$ min.

II hol $n = 100$ dona; $T_{1 \times 2} = 21.4$ min.

Ishlab chiqarishga takomillashtirilgan texnologiyani tatbiq qilish bilan vaqt normasi necha foizga qisqaradi va mehnat unumdorligi necha foizga oshishini aniqlang va olingan natijalarni izohlab bering.

3.1 - jadval

Variant №	Ilgari qabul qilingan ishlov berish usuli	t_{g1} , min	Yangi ishlov berish usuli	t_{g2} , min
1	2	3	4	5
1 11 21	Teshikni ishlov berish parma, zenker va razvertka bilan ketma- ket amalga oshiriladi	3.88 4.12 3.71	Teshikka ishlov berish parmalashdan keyin sidinish bilan amalga oshdi	1.71 1.96 2.02
2 12 22	Detallarni asosiy shakllantirish qo'l bilan siqiluvchan moslamalar bilan ta'minlangan universal stanoklarda bajariladi	45.3 47.4 44.2	Universal jihozlar yuqori ish umimli moslamalar bilan ta'minlangan avtomatlashtirilgan stanoklar bilan almashtiriladi	18.8 19.4 17.9
3 13 23	Xomaki tish frezalash, bir o'ninli moslamada bajariladi	10.0 11.2 9.6	Moslama qayta yasaldi va bir vaqtda 3 ta detalni o'rnatishga imkon beradi	7.1 8.2 7.8
4 14 24	6 ta teshikni ketma - ket parmalash	6.06 7.01 5.80	Bir vaqtda parmalash, 6- shpindelli parmalash kallagi qo'llanildi	1.8 2.1 1.65
5 15 25	Teshik tizimini ishlov berish aylanma konduktorda ketma-ket o'tkazildi	5.45 6.10 5.75	Teshik tizimini ishlov berish agregat stanokda o'tkazildi	0.78 0.92 1.01
6 16 26	Detal dumaloq po'lat prokatdan tayyorlanildi	40.5 41.2 39.6	Zagotovka sifatida shtampovkadan foydalanildi	20.2 21.4 19.7
1	2	3	4	5
7 17 27	Detal yo'nishni tokar, universal tokarlik stanogida bajardi	19.8 20.4 18.9	Yo'nish uchun dasturti boshqarish tokarlik stanogi qo'llandi	4.7 5.3 4.4
8 18 28	Eski konstrukciyalı detal texnologik deb hisoblanildi	188.0 193.0 181.0	Detalni texnologik qilish natijasida mehnat hajmi kamaymadi	32.2 33.1 31.8
9 19 29	Detal bir o'ninli qo'l bilan siqiluvchan moslamada frezalandi	17.9 18.7 16.9	Yangi 4-o'ninli mexanizatsiyalashtirilgan siqiluvchan moslamada bajarildi	6.1 6.8 5.9
10 20 30	Detalni ishlov berish eski markadagi asbobsozlik materialdan tayyorlangan va odatdagi jilvirlash dorasida charxlanuvchan kesuvchi asbob bilan bajarildi	68.8 69.6 67.9	Detalni ishlov berish uchun yangi markadagi tezkesar po'latdan va qattiq qotishmalardan tayyorlangan kesuvchi asboblari qo'llanildi. Olmazli charxlash ko'zda tutilgan	47.5 48.4 46.7

4. Mashina detallariga mexanikaviy ishlov berish texnologik jarayonining texnik - iqtisodiy samaradorligini hisoblash va baholash

Detallarga ishlov berish uchun loyihalangan (ishlab chiqarilgan) yoki qo'llanib turgan texnologik jarayonning texnika - iqtisodiy samaradorligi, ularning texnika - iqtisodiy ko'rsatkichlari bilan baholanadi. Bulardan eng xarakterli texnika - iqtisodiy ko'rsatkichlar tarkibiga kiradi:

1) Detalning tannarxi S.

$$S = M + P + R, \text{ so'm} \quad (1)$$

bu yerda, M - materiallarga bo'lgan sarf - xarajatlari, R - ishlab chiqarish ishchilarining asosiy ish haqi, P - sexning nakladnoy sarf - xarajatlari, so'm.

2) Detalning ishlov berish tannarxi S_{ishl}

$$S_{ishl} = P + R, \text{ so'm} \quad (2)$$

3) Detalni to'liq ishlov berish donabay va dona kalkulyatsiya vaqti normasi.

$$Tg = \sum_1^n tg \quad Tk = \sum_1^n tk \quad (3)$$

Tg – detalni ishlov berish barcha operatsiyalarni bajarishga ketgan donabay vaqt, min.

tg - bitta operatsiyaning donabay vaqti, min,

Tk - detalga ishlov berish barcha operatsiyalarning bajarilishiga ketgan dona-kalkulyatsiya vaqti, min.

tk - ishlov berishning 1ta operatsiya dona kalkulyatsiya vaqti, min.

4) Ayni shu detalning barcha operatsiyalari bo'yicha asosiy vaqti;

$$Ta = \sum_1^n ta, \text{ min}, \quad (4)$$

bu yerda ta - ishlov berish bitta operatsiyasining asosiy (texnologik) vaqti;

5) Stanokdan foydalanishning asosiy (texnologik) vaqt bo'yicha foydalanish koeffitsienti r_a :

$$r_a = \frac{T_a}{T_g} \quad \text{va} \quad r_a = \frac{T_a}{T_k} \quad (5)$$

bunda iloji boricha foydalanish koeffitsienti yuqori bo'lishiga intilish kerak. Demak bu degani stanokning ko'proq vaqti ishlov berishga qaratilgan bo'lib, bu esa stanokdan samarali foydalanishni va ishlov berish jarayoni yuqori darajada mexanizatsiyalashtirilgan va avtomatlashtirilganligini ko'rsatadi.

6) Stanokni vaqt bo'yicha yuklanish koeffitsienti, stanokni bandligini xarakterlaydi.

$$r_w = \frac{C}{S_i} \quad , \quad (6)$$

bu yerda C - stanokning hisobiy soni, dona

S_i - qabul qilingan stanoklarning soni, dona.

Bunda ham imkon qadar bu koeffitsient birga yaqinroq bo'lishiga intilish kerak. Bu koeffitsient miqdori 1ga yaqinlashsa, stanok shunchalik ko'proq yuklangan (ish bilan band) va undan ko'proq foydalaniladi.

7) Ishlab chiqarishning avtomatlashtirilganlik darajasi:

$$r_{avr} = \frac{S_a}{S_q} \quad , \quad (7)$$

bu yerda S_{avr} - ishlab chiqarish stanoklarining qancha miqdori detallarni stanokka o'rnatish va olishga avtomatlashtirilgan stanoklar soni.

S_q - sex, bo'lim, uchastkadagi ishlab chiqarish stanoklari soni, dona.

Texnologik jarayon samaradorligini baholashning bu yuqorida olingan ko'rsatkich miqdorlari, shunga o'xshash ishlab turgan va tashkil etilgan ishlab chiqarish jarayonining tasdiqlangan ishlab chiqarishga tatbiq etilgan, ishlab turgan loyihalari bo'yicha olingan ko'rsatkichlari bilan yoki mashina mexanizmlari, uzellari, detallariga mexanikaviy ishlov berish va tayyorlash turlicha variantlari ko'rsatkichlari bilan taqqoslab, solishtirib ko'riladi va tahlil qilib chiqiladi.

Texnologik jarayon variantlarini texnik-iqtisodiy solishtirish

Yuqorida aytilganidek, texnologik jarayon variantlarini texnik-iqtisodiy usulda solishtirish uchun har bir solishtiriluvchi variantlarining turli xildagi zagotovkalardan tayyorlanadigan detalning tannarxi va shu zagotovkalardan tayyorlanilgan har bir detalning ishlov berish tannarxi (1) va (2) formulalardan foydalanib aniqlanadi, ya'ni:

$$\begin{aligned} S &= M + R + R, \text{ so'm} \\ S_{\text{isht}} &= R + R, \text{ so'm.} \end{aligned} \quad (8)$$

Agar detal prokatdan tayyorlansa, unda unga bo'ladigan sarf - xarajatlar talab qilingan detalni tayyorlashga sarflangan prokatning og'irligi (kg, da) bo'yicha aniqlanib, bu sarflangan og'irlikni prokat bahosiga ko'paytirib topiladi.

Agar detal quyma, bolg'alangan yoki shtamp yo'llar bilan tayyorlangan zagotovkalardan tayyorlanilsa, hisoblashlarda zavodning mexanika sexiga zagotovkalarni tayyorlab bergan tayyorlov sexlarining yoki kooperatsiya yo'li bilan olingan boshqa korxonalar zagotovkalarini tayyorlashga sarflangan xarajatlari qabul qilinadi.

Ehtiyojdagi detalni tayyorlashga sarflangan materialning ma'lum bir sarf-xarajatlarni hisoblashda, xarajatlarning ayrim bir qismi mexanika sexi tomonidan qaytarib topshiriladigan chiqindilarning (keyinchalik qayta ishlab foydalanish uchun) xarajatlari ham hisobga olinishi kerak. Shunday qilib materiallarga ketgan sarf-xarajatlarni quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$M = Q \cdot S_{b-q \text{ chik}} \cdot S_{\text{chik}}, \text{ so'm, } (9)$$

bu yerda Q - talab qilinadigan detalni tayyorlashga ketgan materiallarning (yoki zagotovkaning) og'irligi, kg.

S_b - 1kg materialning (yoki zagotovkaning) bahosi, so'm .

q_{chik} - material chiqindisining og'irligi (massasi), kg.

S_{chik} - 1 kg chiqindining bahosi (narxi), so'm .

Ishlab chiqarish ishchilarining bitta operatsiyani bajarishdagi asosiy ish haqi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$P_{op} = t_g \cdot S_h, (10)$$

bu yerda t_g - aynan shu operatsiyaga sarflangan donabay vaqti (min).

S_n - vaqt birligida berilgan ish razryadi uchun to'la ish haqi, so'm ; Vaqt birligidagi (masalan bir soatdagi), quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$S_x = S_1 + K_1, \text{ so'm, } (11)$$

bu yerda, S_1 - birinchi razryadning soatbay to'lov, so'm

K_1 - tarif bo'yicha koeffitsenti (ta'rif koeffitsienti) summalari ish haqi har bir operatsiyalar bo'yicha ish haqi summasiga teng bo'ladi:

$$P = \sum tg \cdot S_x \quad (12)$$

Texnologik jarayonning har bir bajarilgan operatsiyalar uchun sexning nakladnoy sarf-xarajatlari R_{op} quyidagi moddalardan tashkil topadi: Foydalanilgan stanok amortizatsiyasi A_{st} shu operatsiya bajarishdagi stanokda kichik ta'mirlashning bajarilishi, kuzatib chiqilishi va tekshirinishga ketgan sarf-xarajatlari: L_{ot} - shu operatsiyada qo'llanilgan moslamaning ta'mirlash va amortizatsiya sarf-xarajatlari, A_{mos} operatsiyaning bajarishdagi asboblarga sarflangan xarajatlari - J.

Shu operatsiyaga sarflangan elektr energiyasi sarf - xarajatlari - E; ishlab chiqarish ishchilarining asosiy ish haqiga qo'shimcha to'lovlar va qo'shib hisoblashlar miqdori - D; shuningdek stanok tipiga, ishlov berish, turiga bog'liq bo'lmagan yoki ularga juda ham kam bog'liq bo'lgan sexning boshqa nakladnoy sarf - xarajatlari - Z;

Sexning eng asosiy ekspluatatsiyasi bilan bog'liq bo'lgan oxirgi nakladnoy sarf - xarajatlari quyidagilar kiradi: yordamchi materiallarga bog'liq sarf - xarajatlari; yordamchi ishchilarning ma'muriy texnik va idora hisoblash xodimlarining ish haqlari; isitishga, yoritishga, suvga va boshqalarga ketgan sarf - xarajatlari. Sex bo'yicha bu xarajatlarning absolut miqdori stanokning tizimiga, ishlov berish turiga bog'liq bo'lmay, bulardan faqat ayrimlarigina juda ham kamgina bog'liq bo'lishi mumkin. Shuning uchun ham detal tannarxiga yoki texnologik jarayonining turlicha variantlarida ishlov berish tannarxining solishtirishlarida bu sarf - xarajatlarni taxminan teng deb hisoblash mumkin.

Shunday qilib har bir bajarilgan operatsiya bo'yicha sexning nakladnoy sarf-xarajatlari yuqorida keltirilgan sarf - xarajatlari yig'indisidan tashkil topadi va quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$R_{on} = A_{ST} + L_{ST} + A_{MOS} + J + E + D + Z, \quad (13)$$

bu formulaga kiruvchi kattaliklarning miqdorlari quyidagidek aniqlanadilar. bitta operatsiyaga yillik hisoblanadigan ulushi

$$A_{ST} = \frac{\alpha \cdot S \cdot tg}{100 \cdot 60 \cdot F_x \cdot m \cdot \eta}, \quad (14)$$

bu yerda α - stanok bahosidan amortizatsiyasiga hisoblanuvchi yillik foizlar soni.

S - stanok bahosi, so'm ;

t_g - operatsiyaga ajratilgan donabay vaqt, min.

F_x - stanok bitta smena ishlangandagi haqiqiy (hisobiy) yillik vaqt fondi, min;

m - sutkadagi ish smenalari soni.

n - stanokning vaqt bo'yicha yuklanish koeffitsienti.

Mashinasozlik zavodlarining mexanika sexlari uchun ishlab chiqarish turiga va stanoklar tipiga bog'liq holda ikki smenalik ishlaganda stanok amortizatsiyasiga ajratilgan foizlar soni 10 - 16% deb qabul qilinadi.

Stanoklarning kichik ta'mirlashga tekshirish va ko'zdan kechirib chiqishlariga sarflanadigan yillik sarf - xarajatlar, odatda stanokning balans narxidan foiz hisobida ajratiladi. Bu sarf - xarajatlarning bir operatsiyaga tegishli qismi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$L_{ST} = \frac{\beta \cdot S_{st} \cdot tg}{100 \cdot 60 \cdot F_x \cdot m \cdot \eta}, \quad (15)$$

bu yerda β - stanokning kichik ta'mirlashiga, tekshirish va ko'zdan kechirib chiqishlariga hisoblanadigan stanok balans narxidan ajratiladigan foizlar soni, odatda 4,5-5% deb qabul qilinadi.

Moslamaning yillik amortizatsiyasiga ajratiladigan sarf - xarajatlar, uning ishlash muddatidan kelib chiqib, moslamaga bo'lgan xarajatlarning foizdan o'atiladi. Masalan, moslamaning muddati 3 - 5 yil bo'lsa, amortizatsiya foizi $\gamma = 33 - 20\%$. Moslamaning ta'mirlanishiga ketadigan sarf - xarajatlar ham moslamaning barcha sarf - xarajatlardan foizlar miqdorida qabul qilinadi (taxminan $\gamma = 5 - 15\%$). Kichik foizlar seriyali va katta foizlar ommaviy ishlab chiqarishlariga taalluqli.

Yuqoridagi keltirilgan moslamaning bir yillik amortizatsiyasi va ta'mirlanishiga qilingan sarf - xarajatlar miqdorlaridan foydalanib, 1ta operatsiyaga taalluqlisini quyidagi formuladan aniqlash mumkin:

$$A_{\text{MOS}} = \frac{(\gamma + \beta) S_{\text{mos}}}{100 N}, \quad (16)$$

bu yerda S_{mos} - moslamaga bo'lgan sarf - xarajatlar, so'm .

N - aynan shu moslama yordamida bir yildagi ishlov berilgan detallar soni, dona.

Bir operatsiyani bajarish bilan bog'liq bo'lgan kesuvchi asbobga sarflangan sarf - xarajatlar quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$J = S_{I0} + S_{r0}, \text{ so'm}, \quad (17)$$

bu yerda S_{I0} - asbobni tayyorlashga sarflangan sarf - xarajatlar qismi, so'm.

S_{r0} - asbobni charxlashga ketgan sarf - xarajatlarning aynan shu operatsiyaga to'g'ri keluvchi ulushi, so'm .

Elektr energiyasiga va ishlab chiqarish ishchilariga to'lovlar

Operatsiyani bajarishda sarflangan kuchlanish elektr energiyasi sarfiga to'lovlar qabul qilingan stanok turiga va ishlov berish rejimlariga bog'liq bo'ladi. Bu sarf-xarajatlar quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$E = S_H \cdot W = S_H \cdot \frac{N_y \cdot r_k \cdot t_a}{60 \cdot r_n \cdot \eta}, \quad (18)$$

bu yerda S_H - 1kVt /s kuch elektr energiyasining narxi, so'm .

W - aynan shu operatsiyaga talab qilinadigan elektr energiyasi, kVt/soat.

g - elektr dvigatellarining f.i. k ($r = 0,90-0,95$).

N_y - stanok elektr dvigatelining o'rnatilgan quvvati, kVt.

r_k - stanok elektr dvigatelining quvvati bo'yicha ishlanish koefitsient kesish rejimiga bog'liq holda. ($n_k=0,5-0,9$)

n - elektr simlari tarkibida yo'qotilishini hisobga oluvchi koef. ($r = 0,96$)

t_a - aynan shu operatsiyaga sarflangan vaqt, min.

Ishlab chiqarish ishchilarining asosiy ish haqiga qo'shimcha ish haqi to'lovlari miqdorini hisoblashga, ishlab chiqarishni har bir turi uchun qaralib, ishlab chiqarish ishchilarining asosiy ish haqi to'lovlari miqdori qancha ko'p bo'lsa, qo'shimcha ish haqi shuncha ko'p hisoblanadi.

Ish haqi to'lovlari miqdori (oylik maoshi miqdori) esa shu operatsiyani bajarishda ishlov berishga sarflangan vaqtga va shu operatsiyani bajarish uchun zarur bo'lgan ishchining malakasiga bog'liq bo'ladi. Ishlab chiqarish ishchisiga qo'shimcha ish haqi to'lovlari ishchining asosiy ish haqi (oylik, maoshi) miqdoridan foizlarda hisoblanib ustiga qo'shib hisoblashlar esa asosiy va qo'shimcha ish haqlari summasidan kelib chiqib foizlarda olinadi.

Shunday qilib qo'shimcha ish haqi va boshqa qo'shimcha to'lovlar summasi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$D = \frac{\rho}{100} P_{on} + \frac{\tau}{100} \left(P_{on} + \frac{\rho}{100} \cdot P_{on} \right), \text{ yoki}$$

$$D = P_{on} \left[\frac{\rho}{100} + \frac{\tau}{100} \left(1 + \frac{\rho}{100} \right) \right], \quad (19)$$

bu yerda P_{on} - ishlab chiqarish ishchisining bitta operatsiyani bajarishiga to'lanadigan asosiy ish haqi, so'm; ((10) formulaga qarang);

ρ - asosiy ish haqi to'lovlardan olingan foizdan, foizlar soni (o'rtacha 15-20);

τ - asosiy va qo'shimcha ish haqlari to'lovlari summasidan qo'shimcha hisoblangan foizlar sonini ifodalovchi koeffitsient.

(13) formulaga kiruvchi sexning boshqa nakladnoy bo'yicha xarajatlari yuqorida aytilganidek stanokning tipiga yoki ishlov berish usuliga bog'liq bo'lmaydi.

Shu texnologik jarayonlari variantlarini texnik - iqtisodiy taqqoslashda bu sarf-xarajatlar taxminan bir-birlariga teng deb hisoblanadi.

Ularning miqdorlari ishlab chiqarish ishchilarining asosiy ish haqi to'lovlariga barchasini summalar hisobidan foizlarda olib hisoblanadi, ya'ni:

$$Z = \frac{W_z}{100} \cdot P_{on}, \quad (20)$$

bu yerda W_z - ishlab chiqarish ishchilarining asosiy ish haqi to'lovlaridan foizlarda olingan qolgan sex nakladnoy sarf-xarajatlarni ifodalovchi foizlar soni.

Detalning tannarxiga yoki ishlov berish tannarxiga nisbatan texnologik jarayonlar variantlarining ishlab chiqarish texnik iqtisodiy hisoblashlar natijalari, shuningdek alohida - alohida operatsiyalar bo'yicha hamda detalni to'liq tayyorlab chiqarish bo'yicha qilgan boshqa ko'rsatkichlari tahlil qilinadilar va bular orasidan optimal deb hisoblangan variant qabul qilinadi, ya'ni tayyorlab chiqaruvchi mahsulotga taalluqli barcha texnik talablarni qondiruvchi eng yaxshi iqtisodiy yechim tanlanadi.

Yuqoridagilarga asosanib detallar ishlashning texnologik jarayoni chizma talablarini va texnik shartlarini qondiruvchi bir necha variantda loyihalanishi mumkin. Har bir variantning texnik - iqtisodiy ko'rsatkichlari bir - biriga solishtirilib, bu variantlarning samaradorligini baholash mezonini eng kam mablag' sarflangani holda olinadigan birlik mahsulotning tannarxi hisoblanadi. Detalning tannarxi materialning bahosini, ishlab chiqarish ish haqi va ustama xarajatlarni hisobga oluvchi quyidagi formula asosida aniqlanishi mumkin:

$$S = M + P \left(1 + \frac{\alpha}{100} \right), \quad (21)$$

bu yerda S - birlik detalning tannarxi, so'm hisobida;

M - detal materialining bahosi (chiqindilar bahosi bunga kirmaydi), so'm hisobida;

α - sex va umumzavod ustama xarajatlari; bu xarajatlar ishlab chiqarish ishchilari ish haqining foizi tarzida hisoblab topiladi.

Hisoblashning bu usuli oddiy, ammo detal ishlash texnologik jarayonining ishlab chiqilgan variantlarining chog'ishtirma tejamlliligini baholash mumkin bo'lmaganligidan uncha yaroqli emas, chunki unda jihozlar va kerak yaroqlarning ishlatilish xarajatlari bilan amortizatsiya xarajatlari orasidagi farq hisobga olinmaydi. Bundan tashqari ustama xarajatlarning bir qismi (ma'muriy-texnik xodimlarga va joriy tamirlashga bo'ladigan xarajatlar, binolarning amortizatsiyasi va boshqa xarajatlar) hisobga olinmasa ham bo'ladi, chunki bu xarajatlar bir - biriga solishtirilayotgan variantlarda o'zgarmay qoladi. Birlik detal tannarxini to'g'ri xarajatlar ko'rsatkichlari asosida

aniqlash usuli ancha aniq usuldir. Bu holda bitta detalning tannarxini quyidagi formula yordamida aniqlash mumkin:

$$S = M + P + P_p + R + E + C + W + V, \quad (22)$$

bu yerda M - detal tayyorlash uchun sarf qilingan materiallar bahosi

(chiqindilar bahosi bunga kirmaydi), so'm hisobida;

P - ishlab chiqarish ishchilarining asosiy ish haqi (qo'shimcha ish haqi bilan birga), so'm hisobida;

P_p - rostlovchilar ish haqi (qo'shimcha haq bilan birga), so'm hisobida;

R - jihozlar tamirlanishi va amortizatsiyasiga (bitta detal tayyorlash uchun) ketadigan xarajatlar; so'm hisobida;

E - bitta detal tayyorlashda stanoklarga sarf bo'ladigan elektr energiyasi narxi, so'm hisobida;

S - bitta detal tayyorlashda ketadigan moylash - sovitish suyuqliklari artish materiallari uchun ketadigan xarajatlar, so'm hisobida;

W - asboblarni ishlatish va ularning amortizatsiyasi uchun bitta detal tayyorlashda ketadigan xarajatlar, so'm hisobida;

V - kerak - yaroqlarning ishlatilishi va amortizatsiyasi uchun bitta detal tayyorlashga ketadigan xarajatlar, so'm hisobida.

Detal tannarxini to'g'ri hisoblash usuli ancha aniq usuldir. Bu usul bitta texnologik jarayonining bir necha variantini bir - biriga taqqoslashda asosiy ko'rsatkichlarni topishga va eng tejamli variantni aniqlashga imkon beradi, ammo shu bilan birga, bu usul ko'p mehnat talab qiladi. Detal tannarxini to'g'ri hisoblashda ketadigan mehnatni formulada keltirilgan elementlar bo'yicha tannarxini aniqlovchi ma'lumotnomalardan, jadvallar va grafiklardan foydalanish yo'li bilan kamaytirish mumkin. Meyoriy hujjatlar va jadvallarda ko'rsatilgan elementlarning qiymatlari stanokning bir minut ishlashi hisobida berilgan. Hisoblashning yuqorida ko'rib o'tilgan usullaridan tashqari, detal ishlashning eng tejamli varianti detalga to'la ishlov berish donalik va kalkulyatsiya vaqti normasi asosida, ishlanadigan detalning asosiy texnologik vaqt asosida va boshqa usullar bilan ham aniqlanishi mumkin.

Texnologik jarayonni texnik - iqtisodiy samaradorligini oshirishning asosiy yo'llari quyidagilardan iborat:

1) uni dastlabki tayyorlashga va bajariluvchi ishga qarashli bo'lgan ishchi o'mini samarali tashkil qilish, ish jarayonida unga o'z vaqtida aniq xizmat ko'rsatish va eng yaxshi takomillashgan holda rejimlashtirish; bu ish

jarayonida ish o'rniga xizmat kursatishning tayyorlov - xotima ish (jarayonida) vaqtini va yordamchi vaqtini kamaytirish mumkin;

2) eng kam ishlov berish tannarxda eng yuqori ish unumini ta'minlovchi kesish rejimlarini qullash, stanoklarni ishlash vaqtida va to'liq quvvatidan maksimal foydalanish va asboblardan eng tejimli foydalanish, natijada ishlab chiqarish hajmi kamayadi.

3) yuqori kesish rejimlarida ishlov berishni ta'minlovchi materiallardan tayyorlanilgan kesuvchi asboblarni qo'llash, natijada asosiy vaqti kamayadi.

4) maxsus asboblarni, tez ta'sir etub ishlovchi moslamalarni (pnevmatik, gidravlik, elektrik, ko'p o'rinli aylanma stoli va boshq.) qo'llash, stanoklarni, detallarni nazorat qilishni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish hamda ishlab chiqarishning boshqa uskunalarni tashkillashtirish yo'li bilan yordamchi vaqtlarni maksimal qisqartirish;

5) maxsus kombinatsiyalashtirilgan kesish asboblarini qo'llash, bir vaqtning o'zida detalning bir necha yuzasiga, shuningdek bir necha detalga ishlov berish;

6) bir vaqtning o'zida bir kishi bir necha stanoklarda ishlashi;

7) maxsus agregat, ko'p hollarda ishlov beruvchi uzluksiz ishlovchi stanoklar, avtomatlashtirilgan uchastkalar va avtomatik liniyalar qo'llash;

Bu yuqorida keltirilgan barcha texnik va tashkiliy chora - tadbirlar ishlov berish vaqtini kamaytirish, detallarga ishlov berish tannarxini pasaytirish imkoniyatini yaratib beradi.

5. Texnologik operatsiyaning qabul qilingan variantini iqtisodiy asoslash va baholash usullari

Texnologik jarayonning iqtisodiy eng qulay variantini tanlash har bir solishtiriluvchi variant uchun detalning tannarxini solishtirib ko'rish yo'li bilan amalga oshiriladi. Detal tannarxi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$S_{\text{det}} = M + Z_{\text{ch}} + N_{\text{se}}, \quad (1)$$

bu yerda M - material narxi, so'm;

Z_{ch} - ishlab chiqarish ishchilarining asosiy oylik maoshi, so'm;

N_{se} - sexning nakladnoy bo'yicha xarajatlari, so'm.

Texnologik operatsiyaning iqtisodiy eng qulay varianti eng avvalo qaralayotgan operatsiyaning ishlov berish tannarxini solishtirib ko'rish bilan amalga oshiriladi. Bunday holda qaralayotgan operatsiyani bajaruvchi ishlab chiqarish ishchisining asosiy oylik maoshi summasini va sexning barcha moddalar bo'yicha hisoblanadigan xarajatlarini aniqlashni talab etadi. Operatsiya bajarilishning texnologik tannarxi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$S_{op} = M + Z_{a.op} + N_{a.op} \quad (2)$$

$$N_{a.op} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 + \dots + S_n, \quad (3)$$

bu yerda M - bitta detalga sarflangan material narxi, so'm.

$$M = G_m * T_m + g_{chiq} * T_{chiq}, \quad (4)$$

bu yerda G_m - material yoki zagotovkaning og'irligi, kg;

T_m - bir kilogramm zagotovka yoki materialning narxi, so'm;

g_{chiq} - qirindi chiqindisining massasi, kg;

T_{chiq} - bir kg qirindining narxi, so'm

Agar zagotovka ikkala solishtiriluvchi operatsiyada ham o'zgarishsiz qolsa, texnologik tannarxning bu elementi tenglashtirishdan olib tashlanadi;

$Z_{a.op}$ - ishlab chiqarish ishchisining qo'shimcha oylik maoshini va boshqa qo'shimchalarni ham hisobga olgan holdagi asosiy oylik maoshi:

$$Z_{a.op} = 1.32 S_{m.min} * t_{d.k} \quad (5)$$

$S_{m.min}$ - ishchining razryadga mos keluvchi minutdagi tarif stavkasi, so'm;

$t_{d.k}$ - operatsiyaning dona kalkulyatsiyasi, vaqti; soat;

$S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$ - moddalar bo'yicha nakladnoy xarajatlarning elementlari;

S_1 - bitta operatsiyaga to'g'ri keluvchi amortizatsiyasiga ajratilishi xarajati, so'm; (stanokning kapital ta'mirlanishi va to'liq tiklanishi); stanokning balans (kirim va chiqimlar hisobi) narxidan kelib chiqib aniqlanadi;

$$S_1 = \frac{1.1 S_{st} * t_{dk} * \alpha_{am}}{60 * F_h * \eta_{vuk}} \quad (6)$$

S_{st} - stanokning preyskurant bo'yicha narxi, so'm;

1.1 - koeffitsient esa stanokning balans narxini ham hisobga olingani, so'm;

α_{am} - stanokning necha smena ishlashini, ishlab chiqarish turini va stanok xarakterini hisobga olgan holdagi balans narxidan kelib chiqib amortizatsiyasi uchun ajratiladigan foizlar miqdori bo'lib, yiliga 10 - 16,4% oraliqlarida qabul qilinadi;

F_h - stanokning necha smena ishlashini hisobga olgan holdagi haqiqiy yillik ishlash fondi, soat;

η_{vuk} - stanokning vaqt bo'yicha yuklanish koeffitsienti;

S_2 - stanokning bitta operatsiyaga taalluqli bo'lgan joriy ta'mirlanishga, ko'zdan kechirishga va tekshirishga ajratiladigan xarajatlar ulushi, so'm;

$$S_2 = \frac{1.1 S_{st} * t_{dk} * \beta_{am}}{60 * F_h * \eta_{vuk}} \quad (7)$$

bu yerda, β_{am} - stanokning balans narxidan joriy nazorat, ko'zdan kechirishlarga va tekshirishlarga ajratiladigan yillik foizlar miqdori bo'lib 4,5 - 5 % qabul qilinadi;

S_3 - moslamaning bitta operatsiyaga taalluqli amortizatsiyasiga va uni ta'mirlash xarajatlarga ajratiladigan mablag', so'm

$$S_3 = \frac{(\gamma + \delta) S_{mos}}{D_{vit}} \quad (8)$$

bu yerda, γ - moslamaning xizmat muddatiga mos ravishda o'rnatiladigan amortizatsiya foizi;

Xizmat muddati, yil	2	3	4	5
γ , %	50	33	25	20

δ – ishlab chiqarish turiga mos ravishda ajratiladigan moslamani ta'mirlashga sarflash foizi;

Ishlab chiqarish turi	Mayda seriyali	O'rtacha va yirik seriyali	ommaviy
δ , %	5	10	15

S_{mos} - moslamaning narxi, so'm;

D_{yil} - moslamada bir yilda ishlov beriladigan detallar soni;

S_4 - kesuvchi asbobni tayyorlashga va uni charxlashga bo'lgan xarajatlarning bitta operatsiyani bajarishga taalluqli bo'lgan sarfi, so'm;

$$S_4 = \frac{100 * S_a + S_{tar, min, char} * t_{char} * n_{char} * t_a}{T_{mr} (n_{char} + 1)}, \quad (9)$$

bu yerda, S_a - asbobning boshlang'ich narxi, so'm;

$S_{tar, min, char}$ - charxlovchining razryadiga mos keluvchi tarif minut stavkasi;

t_{char} - bitta charxlashning vaqti, min;

n_{char} - asbobning butun muddati davomida mumkin bo'lgan charxlashish soni;

T_{mr} - asbobning turg'unlik davri (charxlashdan charxlashgacha ishlash muddati), min;

t_a - asbobning asosiy ishlash vaqti, min.

Hisoblashni soddalashtirish uchun asbobning barcha charxlanishlariga bo'lgan sarflar, uning boshlang'ich narxini 30% tashkil etishi sharoitidan keltirib chiqarilgan holda ancha soddadan foydalanish mumkin, ya'ni

$$S_4 = \frac{130 * S_a}{T_{or} * (n_{dur} + 1)} * t_a, \quad (10)$$

Shuningdek asbobga bo'lgan xarajatlarni me'yoriy usulda quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin:

$$S_4 = S_{a o r t e k s} * t_{d k} \quad (11)$$

bu yerda $S_{a o r t e k s}$ – metal kesuvchi asbobning bir stanok - minutdagi ekspluatatsiyasining o'rtacha narxi.

S_5 - kuchlanish elektr energiyasining bitta operatsiyani bajarishga to'lanadigan sarfi, so'm;

$$S_5 = \frac{N_{orm} * \eta_{quv} * t_a * C_{kht}}{60 * 0.88}, \quad (12)$$

bu yerda N_{orm} - stanok elektr yuritgichining o'rnatilgan quvvati, kVt;

η_{quv} - operatsiya xarakteriga bog'liq holda stanok elektr yuritgichining yuklanish koeffitsienti; 0,5 dan 1,0 oralig'ida bo'lib, kesish quvvatini va rejimlarini batafsil hisoblash bo'yicha aniqlik kiritilishi mumkin;

C_{kht} - bir kilovatt - soat kuchlanish elektr energiyasining narxi, so'm;

0,88 - elektr energiyasining elektr yuritgichda va yo'llarda yo'qotilishini ifodalovchi koeffitsient; Hisoblashlarni soddalashtirish uchun me'yoriy jadvallar yordamida C_5 ni me'yoriy usul bilan quyidagi formuladan aniqlash mumkin:

$$C_5 = C_{sarl} * t_{gk}, \quad (13)$$

bu yerda C_{sarl} - jadval bo'yicha urnatilgan, stanokka bir stanok - minutda sarflanadigan kuchlanish elektr energiyasining narxi, so'm;

C_5 - jihozlarni sozlashga sarflanadigan xarajatlar, sozlovchining bitta operatsiyaga taalluqli ish haqidani aniqlanadi.

$$C_{\text{soz}} = \frac{1.32 * C_{\text{soz, avr, min}} * t_{\text{soz}}}{n_d}, \quad (14)$$

$C_{\text{soz, avr, min}}$ - sozlovchining razryadiga mos keluvchi minut tarif stavkasi, so'm;

t_{soz} - stanokni sozlash vaqti, min;

n_d - partiyadagi detallar soni, dona.

C_7 - bitta operatsiyaga taalluqli o'lchov asboblari sarf bo'lib, bu kichik miqdorni tashkil etadi va odatda hisoblashlarda bu hisobga olinmaydi. Agarda biror operatsiyada murakkab va qimmatli o'lchov asbobi yoki o'lchov moslamasi qo'llanilgan taqdirda sarfni hisoblash, kesuvchi asboblarni yoki moslamalarning sarfini hisoblashga uxshash bajariladi.

C_8 - bitta operatsiyaga taalluqli jihozlarni saqlashga bo'lgan sarflar bo'lib, bu tannarxning uncha katta bo'lmagan qismini tashkil etadi, ularni me'yoriy jadvallardan qabul qilish mumkin.

Bajariladigan yangi operatsiya variantini ishlab chiqarishga tatbiq etishdan hosil bo'ladigan shartli yillik iqtisodni quyidagi formuladan hisoblanadi:

$$E_{\text{shart}} = 0.01(C_{\text{t1}} - C_{\text{t2}})D_{\text{yil}}, \text{ so'm} \quad (15)$$

bu yerda $C_{\text{t1}}, C_{\text{t2}}$ - birinchi va ikkinchi variantlarga mos ravishda operatsiyalarning bajarilish texnologik tannarxlari, so'm;

D_{yil} - detallarni yillik ishlab chiqarilish dasturi, dona.

Yangi bajariladigan texnologik operatsiya variantini yoki yangi variant texnologik jarayonni tatbiq etishga sarflangan kapital xarajatlarni qoplash muddati quyidagi formuladan hisoblanadi:

$$T_{\text{qop}} = \frac{100(K_2 - K_1)}{(C_{\text{t1}} - C_{\text{t2}})D_{\text{yil}}}, \text{ yil} \quad (16)$$

bu yerda K_2 - kapital hajmi ancha katta bo'lgan ikkinchi variant bo'yicha kapital xarajatlar, so'm.

K_1 - birinchi variant bo'yicha kapital xarajatlari, so'm.

Operatsiyani bajarish tannarxi istalgan variantlar uchun tanqidiy dastur qiymatini aniqlash quyidagi formula bo'yicha bajariladi:

$$P_{\text{tan}} = \frac{\sum C_{\text{doim.2}} - \sum C_{\text{doim.1}}}{C_{\text{111}} - C_{\text{112}}}, \quad (17)$$

$C_{\text{doim.2}}$ - jihozlarga va maxsus moslamalarga, shuningdek yil davomida stanoklarni sozlashga ham sarflangan chiqimlarni o'z ichiga olgan ikkinchi variant bo'yicha sarflangan doimiy xarajatlari summasi, so'm.

$C_{\text{doim.1}}$ - birinchi variant bo'yicha sarflangan yillik doimiy xarajatlari summasi, so'm.

1-misol. Detalda teshiklar shunday joylashganki, bir vaqtning o'zida bitta detalda barcha teshiklarni ko'p shpindelli kallakni qo'llab parmalashdan mustasno bo'lgan beshta teshikni parmalash operatsiyasi ishlab chiqiladi. Bu operatsiyani bajarish uchun ikkita variant taklif etiladi: birinchisi - ancha oddiy va kam kapital mablag' sarflanadigan - 2B118 modeli vertikal - parmalash stanogida aylanma (buraladigan) konduktorni qo'llab barcha teshiklarni ketma - ket parmalash. Ikkinchisi - ancha murakkab va kapital mablag' hajmi katta bo'lgan variant bo'lib, bunda besh shpindelli parmalash kallakli va olti holatli stolga (oltinchi holat zagotovkani o'rnatish), zagotovkani o'rnatish uchun oltita moslamani qo'llash taklif etiladi. Operatsiyani bajarishning bunday usuli ko'p shpindelli parmalashni kiritishni imkoniyatini beradi va ishning har bir siklidan keyin bitta tayyor detal olinadi. Bu ishni bajarish uchun bor bo'lgan 2A150 modeli stanogidan foydalaniladi. Yillik ishlab chiqarish dasturi Dyil - 32000 dona detallar. Bu dastur berilgan variantlar bo'yicha yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarish xarakteriga mos keladi.

Korxona guruhi 1. Ishlash rejimi ikki smenali. Hisoblash uchun dastlabki berilganlar 1 - jadvalda keltirilgan.

A n l q l a s h z a r u r: iqtisodiy eng qulay variantini; yillik iqtisod qilish qiymati miqdorini; kapital hajmi eng ko'p bo'lgan variantning qoplash muddatini; ishlab chiqarish yillik dastur miqdorini.

5.1-jadval

Dastlabki berilganlarning nomiari	I variant	II variant
1	2	3
Stanokning turi va modeli – vertikal parmalash	25118	2A150
Preyskurant bo'yicha stanokning narxi, so'm	790000	2000000
Donabay vaqt, min	6.25	1.25
Asosiy vaqt, min	5.0	1.0
Stanok ishchisining razryadi	4	2
Moslamaning narxi, so'm	90000	110000
Sozlovchining razryadi	4	5
Sozlash vaqti, min	15	90
Detallar partiyasi o'lchami, dona	15.0	700
Stanok elektr yuritgichining o'rnatilgan quvvati, kVt	1.7	7.0
Dasturni bajarish uchun zarur stanoklar soni, dona	1	1

Yechish: Iqtisodiy eng qulay variantni aniqlash solishtiriluvchi operatsiyalarning texnologik tannarxi qiymatini aniqlashga olib keladi. Qulay bo'lishi uchun berilganlarning kattaliklari 2 - jadvalda kiritilgan.

Ish unumi va kapital hajmi ancha yuqori bo'lgan II - variant parmalash operatsiyasini bajarishni ishlab chiqarishga tatbiq etishdan kelib chiqadigan shartli yillik iqtisod quyidagi formuladan aniqlanadi (15):

$$E_{sh} = 0.01(8328 - 2971)35000 = 1880000, \text{ so'm}$$

Kapital hajmi ancha katta bo'lgan ikkinchi variantni tatbiq etishdagi sarf - xarajat mablag'larni qoplash muddatini (16) formuladan aniqlaymiz:

$$T_{qop} = \frac{100[(2000 + 1100) - (790 + 90)]}{(8.328 - 2.971)32000} = 1.17 \text{ yil}$$

Tanqidiy dastur o'lchami (miqdori)ni (17) formuladan foydalanib aniqlaymiz:

$$P_{tab} = \frac{(1.32 \cdot 0.915 \cdot 90 \cdot 52) + (110000 \cdot 0.35 - 9000 \cdot 0.6)}{8.328 - 2.971} = 7270, \text{ dona}$$

1 - masala. 1,2,3,11,13 va 14 - variantlar uchun. Mavjud texnologik jarayon bo'yicha birinchi operatsiya tokarlik bo'lib, bunda ikki o'rnatishda valning ikkala tomonidan navbatma - navbat yon - yoqlarni yo'nish va markazlash ishlari

bajariladi. Bunda sexda mavjud bo'lgan amortizatsiyalangan quvvati N_{st1} , kVt va narxi S_{st1} so'm bo'lgan eski tokarlik stanogidan foydalaniladi. Operatsiyani donabay vaqti t_r ni tashkil etib, shu jumladan yo'nish mashina vaqti t_{mash1a} va markazlash t_{mash} min. bo'lib, tokarning razryadi uchinchi.

5.2- jadval

Dastlabki berilganlarning nomlari		1-variant	2-variant
1	2	3	
Ikkala varianda ham zagotovkaning narxi bir xil va shuning uchun tenglashtirishdan olib tashlanadi.	-	-	
Ishlab chiqarish ishchisining maoshga qo'shimchalarni va sug'urtaga hisoblashlarni ham hisobga olgandagi oylik maoshi (5) formula): $Za.op1 = 1.32 \cdot 920 \cdot 6.25 = 75600 \text{ so'm}$ $Za.op2 = 1.32 \cdot 730 \cdot 1.25 = 12100 \text{ so'm}$ Stanokning amortizatsiyasiga hisoblashlar (chiqimlar) ((6) formula): $C_1^I = \frac{1.1 \cdot 790000 \cdot 6.25 \cdot 12.2}{60 \cdot 4015 \cdot 0.85} = 325so'm$ $C_1^{II} = \frac{1.1 \cdot 200000 \cdot 6.25 \cdot 12.2}{60 \cdot 4015 \cdot 0.85} = 164so'm$	75600	12100	
Stanokni kichik ta'mirlanishga, ko'zdan kechirish va tekshirishga sarf – xarajatlar (7) formula): $C_2^I = \frac{1.1 \cdot 790000 \cdot 6.25 \cdot 5}{60 \cdot 4015 \cdot 0.85} = 133so'm$ $C_2^{II} = \frac{1.1 \cdot 790000 \cdot 6.25 \cdot 5}{60 \cdot 4015 \cdot 0.85} = 67so'm$	133	67	
Moslamaning amortizatsiyasiga chiqimlar va uning ta'mirlanishiga bo'lgan xarajatlari (8) formula): $C_3^I = \frac{(50 + 10) \cdot 90000}{32000} = 170so'm$ $C_3^{II} = \frac{(25 + 10) \cdot 11000}{3200} = 1200so'm$	170	1200	
Kesuvchi asbobga bo'lgan xarajatlar tenglashtiruvdan olib tashlandi, chunki har bir operatsiyaning mashina vaqti bir xil.			
Kuchfanish elektr energiyasiga bo'lgan to'lovlar xarajati ((12)			

yoki (13) formula):		
$C_1 = \frac{1.7 \cdot 0.6 \cdot 5 \cdot 1.5}{60 \cdot 0.88} = 140 \text{ so'm}$		
$C_4 = \frac{7 \cdot 0.85 \cdot 1 \cdot 1.5}{60 \cdot 0.88} = 175 \text{ so'm}$		
Jihozlarni sozlashga sarflangan xarajatlari ((14) formula):		
$C_{11} = \frac{1.32 \cdot 9.15 \cdot 90}{700} = 155 \text{ so'm}$	140	175
O'lchov asboblari bo'lgan xarajatlari bir xil va shuning uchun tenglashtirishdan olib tashlanadi. Jihozlarni saqlashga bo'lgan xarajatlarning ahamiyati kam bo'lgani uchun hisobga olinmaydi.	-	1500
Operatsiya texnologik tannarxining jami, so'm	83280	29710
Operatsiya texnologik tannarxining pasayishi, so'm	-	5357

Bu operatsiyani bajarish uchun narxi $S_{so'm1}$ bo'lgan yo'nuvchi keskichdan, va kombinatsiyalashtirilgan markazlovchi parmada foydalaniladi. Ishlab chiqarish texnologiyasini takomillashtirish maqsadida shu ishni bajarish uchun maxsus sotib olingan bahosi S_{st2} so'm bo'lgan, MR tipidagi frezerlash - markazlash yarim avtomat stanogida bajarish taklif etiladi. Bunda operatsiyaning donabay vaqti tg_2 , min. tashkil etib, shu jumladan yon - yoqlarni frezerlash operatsiyasining mashina vaqti t_{mash2a} , markazlash esa - t_{mash2b} min bo'ladi. Ishchining razryadi - ikkinchi.

Zagotovkani o'rnatish va mahkamlash uchun stanokda bor bo'lgan moslamadan, umumiy bahosi S_{asb2} bo'lgan ikkita yon frezasidan va ikkita kombinatsiyalashtirilgan markazlovchi parmada foydalaniladi. Vallarni yillik ishlab chiqarish dasturi D_{yil} . Ishlab chiqarish - yirik seriyali; sexning ish rejimi - ikki smenali; ishlov berish detallar partiyasining o'lchami n_g bo'yicha olib boriladi. Berilganlar 3 - jadvalda kiritilgan. A n i q l a s h z a r u r: iqtisodiy eng qulay variantni; qilingan sarf - xarajatlarni qoplash vaqtini; ishlab chiqarish yillik dastur miqdorini.

2 - masala: 4,5,6,12,15 va 16 - variantlar uchun. Vallarni guruhlab ishlov beruvchi uchastkada tokarlik operatsiyalari quvvati N_{st1} , kVt, narxi S_{st1} so'm, amortizatsiyalangan universal tokarlik - vintqirqar stanoklarda bajariladi.

Operatsiyalarning donabay vaqti tg_1 min. ni tashkil etib, shu jumladan mashina vaqti t_{mash1} min. Operatsiyada narxi S_{mos1} so'm. bo'lgan tokarlik patronidan foydalaniladi.

5.3 – jadval

Parametrlarning nomlari	1,11 va 14 - variantlar		2,3 va 13 - variantlar	
	mavjud	loyihalanuvchi	mavjud	loyihalanuvchi
Stanokning narxi S_{st} , so'm	12000000	8100000	2000000	8100000
Band stanoklar soni n_{st} , dona	4	1	3	1
Stanok quvvati N_{st} , kVt	4.5	11	3.7	11
Amortizatsiyalanish darajasi m , %	50	-	35	-
Donabay vaqt t_g , min	8.3	2.1	10.5	2.8
Yon-yoqlariga ishlov berish mashina vaqti t_{mash} , min	2.8	0.4	3.5	0.7
Markazlash mashina vaqti t_{mash} , min	0.9	0.45	1.3	0.6
Qayta sozlash vaqti T_{soz} , min	-	12	-	15
Moslama narxi C_{mos} , so'm	21000	-	7000	-
Asboblarning narxi C_{asb} , so'm	5900	13700		114000
Yillik ishlab chiqarish dasturi, ming dona	85	85	60	60

Operatsiyani 4-razryadli tokar bajaradi, shuningdek u stanokni T_{soz1} muddatda qayta sozlaydi. Bu ish bilan n_{st1} sondagi stanoklar band. Tokarlik stanoklari uchastkasi uchun narxi S_{st1} so'm bo'lgan raqamli dastur bilan boshqariladigan stanoklar sotib olish taklif etiladi. Bu bilan operatsiyaning donabay vaqti t_{g2} min. gacha, mashina vaqti esa t_{mash2} min. gacha qisqaradilar. Operatsiyada narxi S_{mos2} so'm bo'lgan patron va boshqa jihozlardan foydalaniladi. Operatsiyani 2-razryadli tokar bajaradi. Stanokni qayta sozlash tokarning juda kam T_{soz2} min. vaqtini egallaydi. Yillik ishlab chiqarish dasturi n_{st2} sondagi stanoklar bilan bajariladi.

Analizlash zaruri: iqtisodiy eng qulay variantni; qilingan sarf – xarajatlarni qoplash vaqtini; ishlab chiqarish yillik dastur miqdorini 3 – masala: 7,8,9,10,17 va 18 variantlar uchun. Murakkab yuzalarga ishlov berish uchun har birining narxi S_{st1} so'm bo'lgan uchta yangi universal stanok band. Donabay vaqt t_{g1} min. bo'lib, shu jumladan mashina vaqti t_{m1} min. ni tashkil etadi. Har bir stanokdagi moslamaning narxi S_{mos} so'm, asboblarning narxi esa S_{asb1} so'm. Ishlov berishni 5 - razryadli stanokchilar bajaradi; ular shuningdek o'rta sozlash muddati T_{soz1} min. bo'lgan sozlashlarni ham bajaradilar.

Parametrlarning nomlari	4,5 va 15 - variantlar		6,12 va 16 - variantlar	
	mavjud	loyihala-nuvchi	mavjud	loyihala-nuvchi
Stanokning narxi S_{st} , so'm	1350000	8800000	1800000	7800000
Band stanoklar soni n_{st} , dona	4	1	2	1
Stanok quvvati N_{st} , kVt	4,7	7,5	7,5	10
Amortizatsiyalanish darajasi m , %	30	-	50	-
Donabay vaqt t_g , min	28	7,5	14	3,8
Mashina vaqti t_{mash} , min	19,5	5,5	11,5	3,0
Qayta sozlash vaqti T_{soz} , min	12	3	18,5	7,5
Yiliga qayta sozlashlar soni	100	200	50	100
Moslama narxi C_{mos} , so'm	19000	19000	25000	25000
Yillik dastur, D_{yil} , dona	20000	20000	40000	40000

Shunday taklif bo'ladiki stanoklardan birini sezilarli darajada modernizatsiya qilib, uni maxsus jihozlar bilan ta'minlab va shular hisobidan yillik dastur shu stanokda to'liq bajarilsin. Stanokni modernizatsiyalar narxi S_{mod} so'm, maxsus asboblarning narxi esa S_{asb2} so'm, yangi usul bo'yicha ishlov berish vaqti t_{g2} min., qayta sozlash vaqti esa T_{soz2} min. Ishni 2 - razryadli ishchi bajaradi, sozlovchi esa 5 - razryadli. Yillik ishlab chiqarish dasturi - D_{yil} ming dona; sexning ish vaqti ikki smenali; ishlov berish partiyadagi detallar soni n_g dona bo'yicha olib boriladi; ishlab chiqarish 2-kategoriyaga tegishli. Berilganlar quyidagi jadvalda keltirilgan:

Yillik ishlab chiqarish dasturi - D_{yil} ming dona detallar, sexning ishlash rejimi ikki smenali; ishlov berish detallar partiyasining o'lchamlari n_g bo'yicha olib boriladi; ishlab chiqarish - 1 kategoriyali. Berilganlar quyidagi 4 - jadvalda keltirilgan.

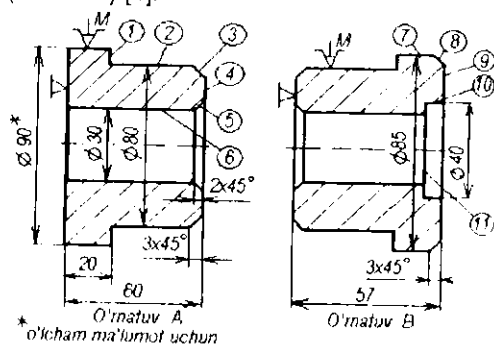
A n i q l a s h z a r u r : iqtisodiy eng qulay variantni; qilingan sarf - xarajatlarni qoplash vaqtini; ishlab chiqarish yillik dastur miqdorini.

5.5 - jadval

Parametrlarning nomlari	7,8 va 17 - variantlar		9,10 va 18 - variantlar	
	mavjud	loyihala-nuvchi	mavjud	loyihala-nuvchi
Stanokning narxi S_{st} , so'm	16000000	16000000	24000000	24000000
Band stanoklar soni n_{st} , dona	3	1	3	1
Stanok quvvati N_{st} , kVt	3.5	7.5	4.5	10.0
Modernizatsiyalash narxi S_{mod} , so'm	-	3000000	-	5200000
Donabay vaqt t_g , min	18	5.1	30	12.5
Mashina vaqti $t_{mash a}$, min	8	4.1	20	10.5
Qayta sozlash vaqti T_{soz} , min	21	50	25	35
Yiliga qayta sozlashlar soni	52	52	24	24
Moslama narxi C_{mos} , so'm	24000	42000	40000	70000
Asboblarning narxi C_{asb} , so'm	38000	134000	81000	185000

6. Detallarga mexanikaviy ishlov berish texnologik operatsiyasining nomi va mazmunini aniq ifoda etish

1-misol. Detalni (vtulka) seriyali ishlab chiqarish sharoitida, donalab alohida kesilgan tanavor qaynoqjo'valagan prokatdan tayyorlanadi. Hamma sirtlariga bir martadan ishlov beriladi. Tokarlik amal, ikki o'rnatuvli eskiz bo'yicha bajariladi (6.1-rasm) [4].



6.1-rasm. Tokarlik ikki o'rnatuvlik amal eskizi

Aniqlash zarur: operatsion eskiz va boshqa berilganlarni tahlil qilish; amal mazmunini o'rnatish, uning nomini va mazmunini aniq ifoda qilish; mazkur amalda tanavorga ishlov berish ketma-ketligini o'rnatish; o'tuvlar bo'yicha amal mazmunini tasvirlash (yozish). Hamma sirtlar g'adr-budurligi $R_a = 20 \text{ mkm}$.

Yechish. 1. Dastlabki berilganlarni tahlil qilib, o'rnatamiz, ko'rilyotgan ikki o'rnatuvli amalda, tanavorning o'nbitta sirtiga ishlov berish bajariladi, qaysi uchun ketma-ket o'nbitta texnologik o'tuvlarni bajarish talab qilinadi.

6.1-jadval

O'tuv №	O'tuvning ko'rinishi	O'tuvlarning mazmuni
1	Yor.O'	Tanavor o'rnatilsin va mahkamansin
2	Tex.O'	4 yon sirt kesib tushirilsin
3	Tex.O'	2 sirt yo'nilsin 1 yon sirtini hosil qilish bilan birga (2 sirt yo'nishda 2 ishchi yurish amalga oshiriladi)
4	Tex.O'	3 faska yo'nilsin
5	Tex.O'	6 teshik parmalansin
6	Tex.O'	5 ichki faska yo'nilsin
7	Yor.O'	Tanavor qayta o'rnatilsin
8	Tex.O'	9 yon sirt kesib tushirilsin
9	Tex.O'	7 sirt yo'nilsin
10	Tex.O'	8 faska yo'nilsin
11	Tex.O'	10 ichki sirt yo'nilsin
12	Tex.O'	11 yon sirt kesib tushirilsin
13	Yor.O'	Detal o'lchamlari nazorat qilsin
14	Yor.O'	Detal tushirilsin va idishga taxlansin

2. Amalni bajarish uchun tokarlik yoki tokarlik-vintkesar dastgohi qo'llaniladi, va amalning nomi "Tocarlik" yoki "Tocarlik-vintkesar" bo'ladi (GOST 3.1702-79). O'sha amal bo'yicha amalni guruh nomeri (14) va amal nomeri (63) ni aniqlaymiz.

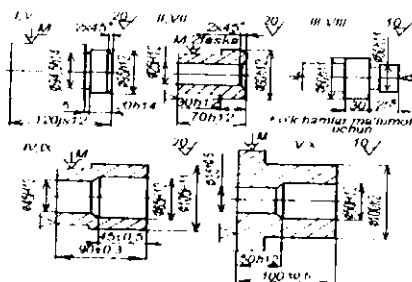
Amal eskizlari mavjud bo'lgan holda amal mazmunini yozish uchun qisqacha yozuv shaklini qo'llash mumkin: "Uch yon sirt kesib tushirilsin", "Ikki silindrik sirt yo'nilsin", "Teshik parmalansin va yo'nilsin", "Bir ichki va ikki tashqi faskalar yo'nilsin".

3. Operatsion eskizlardan foydalanib, o'rnatuvlar bo'yicha texnologik o'tuvlar bajarilishini ratsional ketma-ketligini o'rnatamiz. Birinchi (A) o'rnatuvda yon sirt 4 kesib tushirilishi, sirt 2 yo'nish 1 yon sirtini hosil qilish bilan birga, faska 3 yo'nish, teshik 6 parmalash va faska 5 yo'nish zarur. Ikkinchi (B) o'rnatuvda yon sirt 9 kesib tushirish, sirt 7 va faska 8 yo'nish, ichki 10 sirtini yo'nish va yon 11 sirtini hosil qilish kerak.

4. Amallar mazmuni texnologik hujjatlarga o'tuvlar bo'yicha yoziladi: texnologik o'tuv (Tex.O') va yordamchi o'tuv (Yor.O'). O'tuvlar mazmunini aniq ifoda qilishda GOST 3.1702-79 bo'yicha qisqartirilgan yozuvdan foydalaniladi. 1.1-jadvalda ko'riylotgan misol yozuvi keltirilgan.

6.1-masala. Tokarlik amal uchun operatsion eskiz ishlab chiqilgan bajariluvchi o'lchamlari joizliklari bilan va ishlanuvchi sirtlarning g'adir-budurligi bo'yicha qo'yiluvchi texnik talablari berilgan (1.2-rasm). Har bir sirtga - bir marotaba ishlov berilsin. Variant nomerlari rasmda rim raqamlarida ko'rsatilgan [4].

Aniqlash zarur: dastgoh turkumini ko'rsatish; tanavorning shakli va o'lchamlarini aniqlash; bazalash sxemasini o'rnatish; eskizda barcha ishlanuvchi sirtlarni no'merlab chiqish; texnologik hujjatlarga yozish uchun amallar nomlarini va mazmunlarini aniq ifoda qilish; hamma o'tuvlarning mazmunlarini to'la va qisqartirilgan shakllarda texnologik ketma-ketlikda yozib chiqish.



6.2-rasm. Operatsion eskizlar 1.1-masala uchun

7. Texnologik operatsiyaning nomi, tuzilishini o'rnatish va uning mazmunini texnologik hujjatga yozish

2-misol. Seriyali ishlab chiqarish sharoitida ishlab chiqarilishi zarur bo'lgan detalning konstruktiv elementi ajratilgan detal ishchi chizmasining ko'rinishi keltirilgan (1.3-rasm).

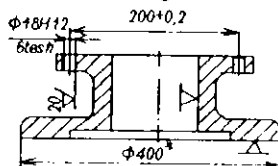
Aniqlash zarur: birlamchi berilganlarni tahlil qilish; konstruktiv elementga ishlab chiqarish turini hisobga olgan ishlov berish usulini tanlash; metall kesuvchi dastgoh tipini tanlash; amal nomini o'rnatish; to'la shaklda amal mazmunini yozish; amal mazmuni yozuvini texnologik o'tuvlari bo'yicha aniq ifoda qilish.

Yechish. 1. Korpus chambaragida (flanesda) $D = 200$ mm.li aylana bo'ylab teng holatda joylashgan oltita teshik ishlanishi kerakligini o'ratamiz.

2. Yaxlit materialda teshiklarni parmalab tayyor qilinadi.

3. Ishlov berish uchun radial parmalash dastgohini tanlaymiz.

4. Amalning nomi (qo'llaniluvchi dastgoh tipiga mos ravishda) – "Radial-parmalash".



7.1-rasm

5. Amal mazmunini to'la shaklda yozish shunday: " $D = (200 \pm 0,2)$ mm va g'adir-budurlik $Ra = 20$ mkm ushlangan holda, $d = 18H12$ oltita teshiklar ketma-ket parmalansin".

6. Texnologik o'tuvlarning mazmunini to'la shaklda yozish quyidagicha:

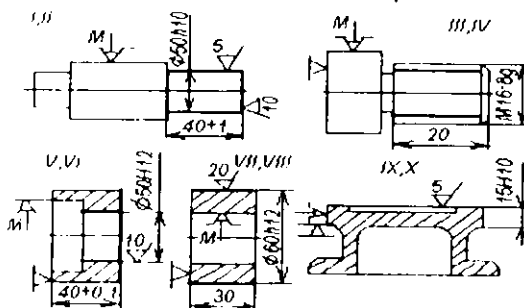
1 - o'tuv (yordamchi). Tanavor konduktorga o'rnatilsin va mahkamiansin.

2 - 7 o'tuvlar (texnologik). $D = (200 \pm 0,2)$ mm va g'adir-budurlik $Ra = 20$ mkm ushlangan holda, $d = 18H12$ oltita teshiklar konduktor bo'yicha ketma-ket parmalansin.

8 - o'tuv (yordamchi). O'lchamlari nazorat qilinsin.

9 - o'tuv (yordamchi). Tanavor tushirilsin va idishga (taraga) solinsin.

6.2-masala. Seriyali ishlab chiqarish sharoitida detallarning konstruktiv elementlariga ishlov berish bo'yicha amallarning nomi va strukturasi o'rnatilsin (1.4-rasm). Variantlarning no'merlari rasmda rim raqamlarida ko'rsatilgan [3].



7.2-rasm. 1.2-masala uchun amallar eskizlari

8. Mashinasozlikda ishlab chiqarish turini o'rnatish

Texnologik jarayon ishlab chiqarishning muhim bosqichlaridan biri bo'lib, ishlab chiqarish turini aniqlash hisoblanadi [4]. Bunda, asosiy me'zon bo'lib, amallar bog'lanish koeffitsienti xizmat qiladi.

$$K_{b.k} = A / I, \quad (8.1)$$

bunda: A – amallar soni (bir oy muddat ichida bajariluvchi);

I - ishchi joylar soni (shu muddat ichida).

Mashinasozlik ishlab chiqarish turlari quyidagi amallar bog'lanish koeffitsientlari bilan tavsiflanadi: $K_{b.k} \leq 1$ - ommaviy ishlab chiqarish; $1 < K_{b.k} < 10$ - yirik seriyali ishlab chiqarish; $10 < K_{b.k} < 20$ - o'rta seriyali ishlab chiqarish; $20 < K_{b.k} < 40$ - mayda seriyali ishlab chiqarish; yakka ishlab chiqarish uchun $K_{b.k}$ reglamentlashtirilmagan (GOST 14.004-83).

1-misol. Mexanika sexining uchastkasida 18 ish joy bor. Bir oy ichida ularda 154 turli texnologik amallar bajariladi.

A n i q l a s h **z a r u r**: uchastkadagi amallarning yuklama koeffitsientini o'rnatish; ishlab chiqarish turini aniqlash; uning ta'rifini GOST 14.004-83 bo'yicha bayon etish.

Yechish. Bog'lanish koeffitsientini 1.1 formula bo'yicha aniqlaymiz: $K_{b.k} = 154/18 = 8,56$. Bizning holatda bu shuni bildiradiki, uchastkada har bir ishchi joyga o'rtacha hisobda 8,56 amal to'g'ri keladi.

2. Ishlab chiqarish turi GOST 3.1108-74 va 14.004-83 ga qarab olinadi. Hisoblangan bog'lanish koeffitsienti 8,56 chiqdi, demak $u < K_{b.k}$. 10 oraligida ekan, ishlab chiqarish turi – yirik seriyali bo'ladi.

3. Seriyali ishlab chiqarish cheklangan nomli buyumlari bilan tavsiflanadi, nisbatan ularning ko'p hajmda chiqarilishi bilan birgalikda; tayyorlash esa davriy qaytalanuvchi partiya bilan olib boriladi.

Yirik seriyali ishlab chiqarish, seriyali ishlab chiqarishning turlaridan biri hisoblanadi va u o'zining texnik, tashkiliy va iqtisodiy ko'rsatkichlari bo'yicha ommaviy ishlab chiqarishga yaqin turadi.

8.1-masala. Uchastkadagi ishchi joylar (I) va ularda bir oy ichida bajariluvchi texnologik amallar soni (A) ma'lum. Variantlar 8.1 - jadvalda keltirilgan.

A n i q l a s h **z a r u r**: ishlab chiqarish turini aniqlash.

2-misol. O'rtacha o'lchamdagi val detalini bir yillik ishlab chiqarish dasturi 3500 dona.

8.1-jadval (8.1-masalaning berilganlari)

Variant №		I	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Ishchi joylar soni	32	21	30	16	26	35	8	17	4	48
A. amallar soni	1200	204	517	801	24	339	25	7	182	822

Aniqlash zarur: 1.3-jadvaldan foydalanib ishlab chiqarish turini o'ratish.

Yechish. 1.3-jadvalning «O'rtacha o'lchamdagi buyumlar» grafasidagi sonlar bilan berilgan dasturni (3500) solishtirib, yirik seriyali ishlab chiqarish turini o'ratamiz.

3-misol. Mayda buyumlarga mansub boltlarni bir yillik ishlab chiqarish dasturi 420 dona.

Aniqlash zarur: 1.3-jadvaldan foydalanib ishlab chiqarish turini aniqlash.

Yechish. 1.3-jadvalning «Mayda buyumlar» grafasidagi sonlar bilan berilgan dasturni (420) solishtirib, mayda seriyali ishlab chiqarish turini o'ratamiz va h.k.

8.2-masala. 1.4-jadvalda turli ishlab chiqarishlar uchun buyumlarning hajimlari bo'yicha yillik dasturlari variantlari berilgan.

Aniqlash zarur: ishlab chiqarish turlarini o'ratish.

8.2-jadval.

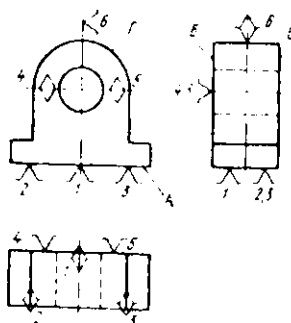
Turli ishlab chiqarishlar uchun bir yilda tayyorlanuvchi bir xil nomdagi va tip o'lchamdagi detallar soni.

Ishlab chiqarish turi	Og'ir mashina sozlikning yirik buyumlari	O'rtacha o'lchamdagi buyumlar	Mayda buyumlar
Yakka	< 5	< 10	< 100
Mayda seriyali	- 100	10 - 200	100 - 500
O'rta seriyali	- 300	200 - 500	500 - 5000
Yirik seriyali O'mmaviy	- 1000	500 - 5000	5000 - 50000
	1000	5000	50000

8.3-jadval (8.2-
masalaning berilganlari)

Variantlar №	Og'ir mashina sozlikning yirik buyumlar	O'rtacha o'lchamdagi buyumlar	Mayda buyumlar
I, II, III,	2	400	70
IV, V, VI, VII	600	320, 2800	60000
VIII, IX, X	80	480	3500

9. Detalga qo'yilgan texnik talablarni hisobga olgan texnologik bazani tanlash bo'yicha masalalar yechish



9.1-rasm

1-misol. Korpusli detalni tayyorlash texnologik jarayonida D diametrli teshikni yo'nish amali ko'zda tutilgan (9.1-rasm). Teshikni bajarishda α o'lcham va detalni boshqa sirtlariga nisbatan teshikning o'zaro joylashuvi to'g'riligiga tegishli bo'lgan texnik talablarga amal qilish [4].

Aniqlash zarur: ko'rilayotgan amal uchun texnologik baza tanlash va bazalash sxemasini ishlab chiqish.

Yechish. 1. Konstruktiv bazalardan biri bo'lib tanavor asosining A tekisligi hisoblanadi. Shu tekislikni texnologik o'rnatuv baza qilib qabul qilish kerak va shu tanavor tagida uchta 1, 2 va 3 tayanch nuqtalarni barpo etish kerak (9.1-rasm).

Texnologik yo'naltirgich baza qilib, ikkita tayanch 4 va 5 nuqtalari bilan B tekislikni qabul qilish lozim. Bu baza teshikni shu tekislikka perpendikulyar qilib ishlov berish imkonini beradi. Teshik tashqi konturiga nisbatan simmetrik joylashishini ta'minlash uchun texnologik baza sifatida C tekislikni ishlatish

mumkin, ammo konstruktiv jihatdan buning uchun yarimsilindr D sirtidan foydalanish mumkin va bu maqsad uchun xarakatlanuvchi prizmalı moslama qo'llash lozim.

Bayon etilganlarga binoan texnologik baza qilib uchta: A, B va D tekisliklarni qabul qilamiz (9.1 - rasm).

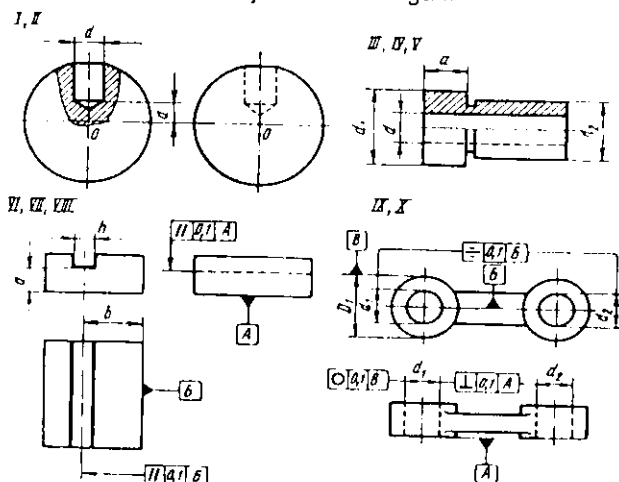
2. Tanavorni bazalarida tayanch nuqtalari joylashtirilgan bazalash sxemasi 7.1-rasmda ko'rsatilgan.

9.1 –jadval (9.1-masalaning berilganlari)

Variant №	Amalning nomi	Amalning mazmuni
I	Vertikal-parmalash	Sharda teshik parmalansin
II	Tokarik	Yuqoridagidek
III	Tokarik	Sirt uzil-kesil yo'nilsin
IV, V	Doiraviy jilvirlash	Ko'rsatilgan sirtlar uzil-kesil jilvirlansin
VI, VII	Gorizontal frezalash	Arig'cha frezlansin
VIII	Vertikal-frezalash	shuningdek (yuqoridagining o'zi)
IX	Vertikal-parmalash	2 teshik parmalansin
X	Yupqa yo'nish	2 teshikning ichi yo'nilsin

9.1–masala. Detalni ko'rsatilgan sirtlarini ishlov berish bo'yicha stanokli amallar uchun texnologik baza tanlash va bazalash sxemasini tuzish talab etiladi.

Variantlar 9.2 – rasm va 9.1 –jadvalda keltirilgan.

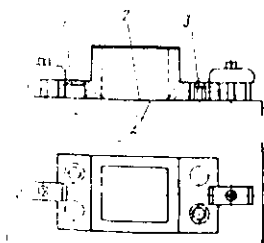


9.2–rasm

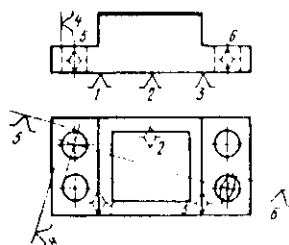
10. Texnologik bazani aniqlash va zagotovkani bazalash sxemasini tuzishga oid masalalar yechish

1-misol. Talab etiladi: mavjud moslamaning o'rnatuvchi tayanch elementlarini (10.3-rasm) ko'rib chiqishni va tanavorning moslamaga mahkamlangandagi texnologik bazani tashkil etuvchilarini o'rnatish; tanavorni bazalash sxemasini ishlab chiqish va olti nuqta qoidasiga rioya qilinganlik to'g'risida xulosa chiqarish [4].

Yechish. 1. Rasmda ko'rsatilgan moslamaning o'rnatuvchi tayanch elementlarini aniqlaymiz: korpusning 2 tekisligini, o'rnatiluvchi silindrik barmoq 1 va o'rnatiluvchi kesilgan barmoq 3 ni. (10.1-rasm). Tanavorning quyidagi sirlari texnologik baza hisoblanadi: tanavorning pastki A tekisligi va diagonali bo'yicha joylashgan ikkita aniq teshigi (10.1 va 10.2-rasmlar).



10.1-rasm

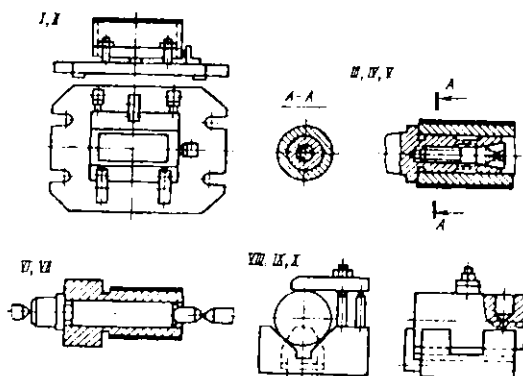


10.2-rasm

2. Aniqlangan texnologik baza va ishlatilgan o'rnatiluvchi tayanch elementlarga mos ravishda bazalash sxemasini ishlab chiqamiz (10.2-rasm); A tekislik bo'yicha bazalash uchun (o'rnatuv baza) uchta; 1, 2, 3 tayanch nuqta tashkil etilgan; birinchi teshik bo'yicha bazalash uchun barmoq 1 yordamida yana ikkita; 4, 5 tayanch nuqtalar hosil qilingan, ikkinchi teshik bo'yicha bazalash uchun esa, bazalashning 6 nuqtasini hosil qiluvchi kesilgan barmoq 3 qo'llaniladi.

10.1-masala. 10.3-rasmda stanokda ishlov berish uchun tanavor o'rnatilgan moslamalar tasvirlangan. Rasmdan foydalanib tanavorni bazalash uchun qabul qilingan texnologik bazani aniqlash kerak va tanavorning bazalash sxemasi berilsin; tayanch nuqtalar soni va ularni joylashtirilishi bo'yicha to'g'riligi

to'g'risida xulosa chiqarilsin. Variant nomeri rasmda rim raqami bilan ko'rsatilgan.

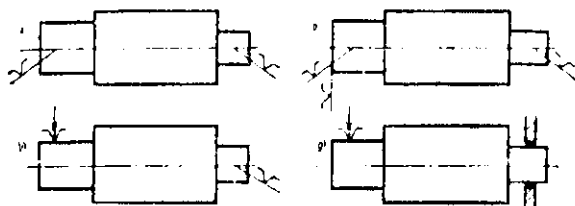


10.3-rasm

11. Mashinasozlikda bazalar va zagotovkalarni bazalash prinsiplari

Detalni tayyorlash texnologik jarayonini loyihalashda bajariluvchi o'rnatuv bazalarni (qora va toza) tanlash mas'uliyatli va eng muhim ish hisoblanadi. Uni qoidalarga mos ravishda va ishlov berishning muayyan sharoitini hisobga olgan holda amalga oshiriladi.

Texnologik hujjatlarning amallar eskizlarida baza yuzalar shartli belgilar bilan belgilanadi. 11.1-rasmda tokarlik dastgohida valni bazalashning bir necha misoli ko'rsatilgan: val markazlarida (11.1-rasm, a), val cho'kuvchi old markaz qo'llash bilan markazlarda (11.1-rasm, b), val orqasidan tirab turuvchi markaz bilan o'zi markazlovchi uch quloqli patronda (11.1-rasm, v) va val o'ng uchidan ushlab turuvchi siljimas lyunet bilan o'zi markazlovchi patronda (11.1-rasm, g).



11.1-rasm. Valni tokarlik dastgohida o'rnatishning har xil sxemalari

$\varepsilon_{o'r}$ o'rnatish xatoligi miqdorini [1, 2] manbadan aniqlash mumkin.

Alohida hollarda o'rnatish xatoligi quyidagi formulalar bo'yicha hisoblanadi:

aylanuvchi sirtlarni ishlashda

$$\varepsilon_{o'r} = \varepsilon_b^2 + \varepsilon_m^2 + \varepsilon_h^2, \quad (1)$$

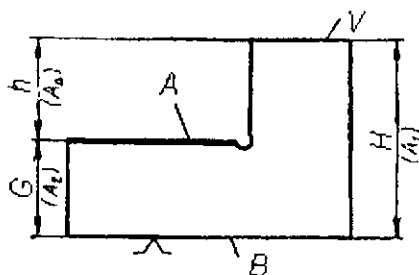
yassi sirtlarni ishlashda

$$\varepsilon_{o'r} = \varepsilon_b + \varepsilon_m + \varepsilon_h \quad (2)$$

Bunda ε_b – bazalash xatoligi; ε_m – mahkamlash xatoligi; ε_h – holat xatoligi.

Bazalash xatoligining miqdori bazalash sxemasiga binoan hisoblanadi [17].

Konstruktorlik baza bilan o'rnatuv baza bitta sirtida yotmagan holarda (11.2-rasm.) chizma o'lchamlarini qaytadan texnologik hisoblashga to'g'ri keladi. Bu qayta hisoblash texnologik o'lcham zanjirini yechishga olib keladi. Bu zanjir berkituvchi zvenosi o'lchami ($h=A_0$), nominal o'lchamlar tenglamasidan aniqlanadi



11.2-rasm

$$h=H- G \text{ yoki } A_0=A_1-A_2 \quad (3)$$

bunda: $A_1 = H$ - konstruktorlik va o'rnatuv bazalarni bog'lovchi o'lcham; $A_2 = G$ - o'rnatuv bazadan ishlanuvchi sirtgacha bo'lgan texnologik o'lcham. Zanjir berkituvchi zvenosining xatoligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi

$$\varepsilon_h = T_H + T_G, \quad \varepsilon_h = T_{A1} + T_{A2}, \quad (4)$$

bunda $T_{A1} = T_H$ – chizma bo'yicha H o'lcham qo'shimi;

$T_{A2} = T_G$ ishlov berish usuliga bog'liq holda o'lchamlarning o'rtacha iqtisodiy aniqligi me'yorlari bo'yicha o'rnatiluvchi texnologik o'lcham $G = A_2$ qo'shimi.

Detallarni ishlashda quyidagi shartlar bajarilishi zarur, ya'ni

$$T_h \geq \epsilon_h \text{ yoki } T_{A\Delta} \geq \epsilon_h, \quad (5)$$

bunda $T_{A\Delta} = T_h$ – chizma bo'yicha berkituvchi zveno o'lchami qo'shimi.

11.1-jadval (11.1-masalaning berilganlari)

Variant №	Ishlov berish amali	Rasm №
1.	2	2.8
2.	Valning shponkali ariqchasini frezalash	2.8, a
3.	Valning uchta bir xilda joylashgan shponkali ariqchalarini frezalash (bo'luvchi kallak qo'llaniladi)	2.8, b
4.	Ko'ndalang teshikni parmalash	2.8, d
5.	Tokarlik-vintkesar dastgohida valni yo'nish.	-
6.	Teng joylashgan to'rtta teshikni bo'luvchi moslama qo'llab parmalash	2.8, e
7.	Porshen yubkasini ichki yo'nish va yon sirtini kesib tushirish (porshen tanavori aniq-kokilli quyma)	2.8, f
8.	Pog'onali valni ishlash tokarlik dastgohida bajariladi, gidronusxalovchi support qo'llaniladi.	-
9.	Porshen yubkasini ichki yo'nish va yon sirtini kesib tushirish (tanavorni yerga quyish-noaniq)	2.8, f
10.	Yassi detalda teshik parmalash	2.8, g
11.	Vtulka teshigini jilvirlash dastgohida jilvirlash	-

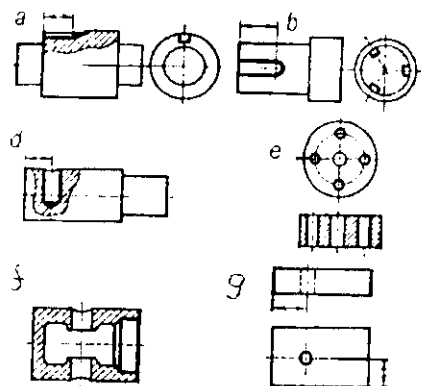
1-misol. Tokarlik – ko'pkeskichli dastgohda pog'onali valga ishlov berish eskizida o'rnatuv bazalar tanlansin, bu bazalar asoslansin va belgilansin (11.1-rasm, b).

Yechish. Valni yo'nish uchun tokarlik-ko'pkeskichli dastgohda o'rnatishda, uning o'qiga nisbatan tanavorga to'g'ri holat berishdan tashqari, yana shuning uchun tanavorni o'q yo'nalishida to'g'ri oriyentatsiya berish kerakki, ya'ni ishlov berish vaqtida support keskichlari bilan rostlanganligi, tanavor ishlanuvchi sirlari bilan aniq mos tushishi zarur. Bu maqsad uchun cho'kuvchi old markaz qo'llaniladi, o'rnatuv baza sifatida markaziy teshiklarni

qo'llash, tanavorning chap sirtini ham tayanch baza sifatida ishlatish imkonini beradi.

Agar, konstruktorlik baza va o'rnatuv baza ustma-ust tushsa, bu holat detallarga ishlov berish aniqligini oshirish imkonini beradi va to'g'ri tanlangan deb hisoblanadi.

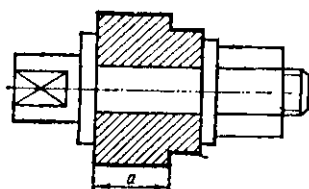
11.1-masala. Detailni ko'rsatilgan ishlov berish (11.1-jad. va 11.3-rasm.) eskizida o'rnatuv bazalar tanlansin va belgilansin.



11.3-rasm

2-misol. Uyumlik markazlovchi biki opravkada gayka bilan qotirilgan tanavorni tokarlik ishlov berishda (11.4-rasm) bazalash xatoligi aniqlansin.

Opravkaning o'tqaziluvchi joyini diametri $75^{+0,012}_{-0,022}$ bazalanuvchi teshik diametri $75H(+0,030)$ [4]



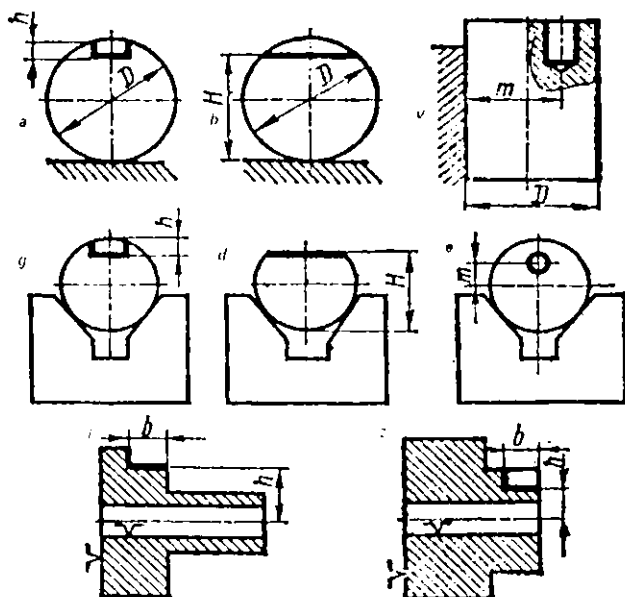
11.4-rasm

Yechish. Ishlanuvchi tashqi sirt joylashuvi aniqligiga ta'sir qiluvchi, radial yo'nalishdagi bazalash xatoligi, (11.4-rasm) bazalanuvchi teshik va opravka oralig'idagi eng katta tirqishga (S_{max}) teng. Berilgan holat uchun bazalash xatoligi

$$\varepsilon_D = S_{\max} = D_{\text{teshik max}} - D_{\text{opr min}} ;$$

$$\varepsilon_D = 75,030 - 74,978 = 0,052 \text{ mm.}$$

Opravkani bikir old markazga o'rnatishda o'q yo'nalishidagi bazalash xatoligi (ε_a) a o'lchamga ta'sir ko'rsatadi, markazni o'tirish qiymati $\Delta_s(0,11 \div 0,25)$ bilan markaziy teshik o'lchamlariga bog'liq holda shartlanadi ([4-(1)], 34 b-ga binoan) $d=10 \text{ mm}$ da $\Delta_s=0,18 \text{ mm}$, demak $\varepsilon_a = \Delta_s=0,18 \text{ mm}$.



11.5-rasm

Izoh: e-teshik va tashqi sirt o'qlarini eksentrikligi;
D-tashqi sirt diametri.

11.2-masala. Tanavorni bazalashni qabul qilingan sharoiti bilan sirtlarga ishlov berishda, berilgan o'lchamni bajarish uchun bazalash xatoligi aniqlansin (11.5-rasm. 11.2-jad.).

11.2-jadval (11.2-masalaning berilganlari)

Variant №	Tanavorni bazalash uslubi va ishlov berishning ko'rinishi	Berilgan o'lcham	Rasm №
Tekislikda tashqi sirt bo'yicha			
1.	Ariqchani frezalashda; $D=100f_9$	h	2.10,a
2.	Tekislikni frezalashda; $D=40f_8$	H	2.10, b
3.	Teshikni parmalashda (detal o'qiga parallel qilib); $D=60 \text{ N}8$	m	2.10, v
Prizmada tashqi sirt bo'yicha ($\alpha=90^\circ$)			
4.	Ariqchani frezalashda; $D=100=e_8$	h	2.10,g
5.	Tekislik frezalashda; $D=70f_9$	H	2.10,o
6.	Detal o'qiga parallel teshik parmalashda; $D=150H7$	m	2.10,e
Teshik bo'yicha			
7.	Bo'luvchi kallak markazlariga o'rnatilgan ichidan siquvchi opravkada, qiya tekislikni (liskani) frezalashda; $D=40e_9$, $\xi=100 \text{ mkm}$	v	2.10,j
8.	7-punktning o'zi	h	2.10,j
9.	Bikir opravkada taranglik bilan ariqchani frezalashda; $D=130h_8$, $\zeta=40 \text{ mkm}$	v	2.10,z
10.	9-punktning o'zi	h	2.10,z

12. Qo'shimlar va chegaraviy o'lchamlarni hisoblash

Texnologik o'tuvlar bo'yicha ishlov berish va chegaraviy o'lchamlar uchun oraliq qo'shimlarni hisoblash tartibi quyidagicha [16,19]:

Tashqi va ichki yuzalar uchun (Izoh-belgisiz raqamlar ikkala holat uchun, *-shu belgi qo'yilgan raqam faqat ichki yuzalar uchun tegishli).

1. Ishlanuvchi tanavor uchun o'rnatuv bazalar va ishlov berish texnologik yunalishi belgilansin.

2. Hisoblash xartasiga, ishlanuvchi elementar yuzalar va har bir elementar yuzalar bo'yicha ishlov berish tartibi yozilsin.

3. R_{i-1} , h_{i-1} , Δ_{i-1} , ε_i , qiymatlari yozilsin.

4. Hamma texnologik o'tuvlar bo'yicha ishlov berish uchun $Z_{\min}$ qo'shimlarni hisoblash miqdorlari aniqlansin.

5. Oxirgi o'tuv uchun «hisoblanuvchi o'lcham» grafasiga, chizma bo'yicha detalni eng kichik chegaraviy o'lchami yozilsin.

5*. Oxirgi o'tuv uchun «hisoblanuvchi o'lcham» grafasiga, chizma bo'yicha detalni eng katta chegaraviy o'lchami yozilsin.

6. Oxiridan avvalgi, o'tuv uchun, hisoblanuvchi $Z_{\min}$ qo'shim chizma bo'yicha eng kichik chegaraviy o'lchamga qo'shish yo'li bilan hisoblash o'lchami aniqlansin.

6*. Oxirigidan avvalgi, o'tuv uchun, hisoblanuvchi $Z_{\min}$ qo'shim chizma bo'yicha eng katta chegaraviy o'lchamidan ayirish yo'li bilan hisoblash o'lchami aniqlansin.

7. Har bir avvalgi o'tuv uchun hisoblanuvchi o'lchamga qo'shish yo'li bilan undan keyin keluvchi oraliq o'tuvini hisoblash $Z_{\min}$ qo'shimni hisoblash o'lchamlari ketma-ket aniqlansin.

7*. Har bir avvalgi o'tuv uchun hisoblanuvchi o'lchamdan ayirish yo'li bilan undan keyin keluvchi aralash o'tuvni hisoblash $Z_{\min}$ qo'shimni hisoblash o'lchamlari ketma-ket aniqlansin.

8. Hamma texnologik o'tuvlar bo'yicha kichik chegaraviy o'lchamlari yozilsin, hisoblash o'lchamlarini oshirish yo'li bilan ularni yaxlitlab, har bir o'tuv uchun o'lcham qo'shimi qanday berilgan bo'lsa, o'nli kasmi o'sha qiymatigacha yaxlitlansin.

8*. Hamma texnologik o'tuvlar bo'yicha katta chegaraviy o'lchamlar yozilsin, hisoblash o'lchamlarini kamaytirish yo'li bilan ularni yaxlitlab, har bir o'tuv uchun o'lcham qo'shimi qanday berilgan bo'lsa, o'nli kasrni o'sha qiymatigacha yaxlitlansin.

9. Yaxlitlangan kichik chegaraviy o'lchamga dopuskni qo'shish yo'li bilan katta chegaraviy o'lchamlar aniqlansin.

9*. Yaxlitlangan katta chegaraviy o'lchamdan qo'shimni ayirish yo'li bilan kichik chegaraviy o'lchamlar aniqlansin.

10. Qo'shimlarning chegaraviy qiymatlari $Z_{\max}$ eng katta chegaraviy o'lchamlarning ayirmasi kabi va $Z_{\min}$ avvalgi va bajariluvchi o'tuvlarning eng kichik chegaraviy o'lchamlari ayirmasi kabi yozilsin.

10*. Qo'shimning chegaraviy qiymatlari $Z_{\max}$ eng kichik chegaraviy o'lchamlarini ayirmasi kabi va $Z_{\min}$ avvalgi va bajariluvchi o'tuvlar eng katta chegaraviy o'lchamlarini ayirmasi kabi yozilsin.

11. Oraliq qo'shimni qo'shib, $Z_{\max}$ va $Z_{\min}$ umumiy qo'shimlar aniqlansin.

12. Qo'shimlar $Z_{\max} - Z_{\min}$ va qo'shimlar $T_a - T_v$ ayirmalarini taqqoslash yo'li bilan olib borilgan hisoblashlar to'g'riligi tekshirilsin, bu yerda oraliq qo'shimlarning ayirmasi oraliq o'lchamlar qo'shimlarining ayirmasiga teng bo'lishi kerak, umumiy qo'shimlarning ayirmasi tanavor va tayyor detal o'lchamlari qo'shimlarining ayirmasiga teng bo'ladi.

Izoh: Hisoblashlarda tashqi yuzalarni alohida va ichki yuzalarni alohida guruhlashtirish maqsadga muvofiqdir. 1-misol. Texnologik o'tuvlar bo'yicha qo'shimlarni va chegaraviy o'lchamlarni hisoblash xaritasiga; 1-detal, diametri $\varnothing 50_{-0,05}^{+0,05}$ mm.li valni (materiali po'lat 40) qo'shimini hisoblash uchun, valning bo'yni $\varnothing 50_{-0,05}^{+0,05}$ mm li diametr o'lchami elementar sirt bo'lsin. Bu sirt bo'yicha elementar o'tuvlarni quyidagi qo'shim hisoblash xaritasining yuqori qismiga rasmiylashtirildi.

2-misol. 12.1-rasmda ko'rsatilgan korpusning diametri $\varnothing 50H9 (+0,062)$ mm li teshigiga ishlov berish uchun o'tuvlararo qo'shimlarni va chegaraviy o'lchamlarini hisoblang. Qolgan (2,3,4) ishlanuvchi sirtlarga qo'shilma va qo'shimlarni GOST 1855-95 bo'yicha tayinlang.

Tanavori 1 sinf aniqligidagi quyma tanavor, massasi 3,5 kg.li $\varnothing 50H9 (+0,062)$ mm teshikka ishlov berish texnologik yunalishi ikki amaldan iborat: qora va toza ichki yo'nish, detalni bir o'rnatishda bajariladi. Tanavor uchun baza xizmatini asosining yassi sirti va $\varnothing 10H7$ mm.li ikkita teshik bajaradi. Ishlov berishdagi o'rnatish sxemasi 12.1 -rasmda ko'rsatilgan. $\varnothing 50H9 (+0,062)$ mm.li detal teshigiga ishlov berish qo'shimlarining hisobi 12.1-jadvalda qo'shim hisoblash xaritasining pastki qismida keltirilgan.

Uninig diametral hamda o'q kesimi bo'yicha hisobga olinishi lozim, shuning uchun
$$\rho_{buk} = \sqrt{(\Delta b d)^2 + (\Delta b l)^2} = \sqrt{(0,7 \cdot 50)^2 + (0,7 \cdot 100)^2} = 78 \text{ mkm.}$$

Quymaning bukchayish ulushini 4,8-jadvaldan topamiz (d va l – ishlanuvchi teshik diametri va uzunligi) [7,19].

Berilgan mazkur holatda ρ_{sil} ni aniqlashda, mazkur o'rnatuv sxemada qo'llaniluvchi va oldingi amallarda olingan, mazkur o'rnatishda ishlanuvchi sirtga nisbatan, bazaviy sirtlarning joylashish aniqligini inobatga olish lozim. Hisobni tekshirish: $val-Td_z-Td_d=1950=2z_{\max}-2z_{\min}=4000-2050$ vtulka- $Td_z+Td_d=340=2z_{\max}-2z_{\min}=2310-1970$

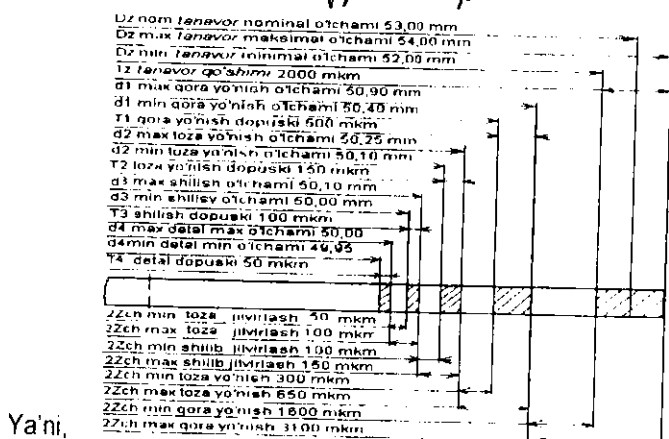
12.1-jadval

Denalni elementar sirti va unga ishlov berish marshruti	qo'shim elementlari, mkm				Hisobi qo'shim 2Z _{min}	Hisobi minimal o'lcham, mm	Tayyorlash uchun joizik Td, mkm	Qabul qilingan		Olingan chegaraviy qo'shimlar, mkm	
	R _e	h	Δ	ε				d _{max}	d _{min}	2Z _{max}	2Z _{min}
Shtamplan- gan	200	300	200	-	-	57,75	2000	54	52	.	.
Tashqi yo'nish:											
Qora	50	50	25	-	1400	50,35	500	50,9	50,4	1600	1600
Toza	25	25	-	-	250	50,1	150	50,2	50,1	300	300
Jilvirlash											
Shilib	10	15	-	-	100	50	100	50,1	50	100	100
Toza	5	5	-	-	50	49,95	50	50	49,95	50	50
Jami										2050	2050
Tanavor o'lchami											
Ichki yo'nish	300	300	294	-	-	48,09	400	47,69	48,09	.	.
Qora yo'nish	50	-	15	127	1840	49,93	160	49,77	49,93	2080	2080
Toza yo'nish	20	-	-	6	132	50,02	60	50,06	50,06	230	230
Jami										2310	2310

Yechish. Quyma detallarning sirtlari sifatini tavsiflovchi Rz va T larning yig'indi qiymati 600 mkm. Birinchi texnologik o'tuvdan keyin T ning qiymati quyma cho'yan uchun hisoblashda inobatga olinmaydi, shuning uchun qora va toza ichki yo'nish uchun 4.5 - jadvaldan topamiz [19], ya'ni faqat Rz qiymati (tegishlica 50 va 20 mkm), ularni hisoblash xaritasiga yozib qo'yamiz.

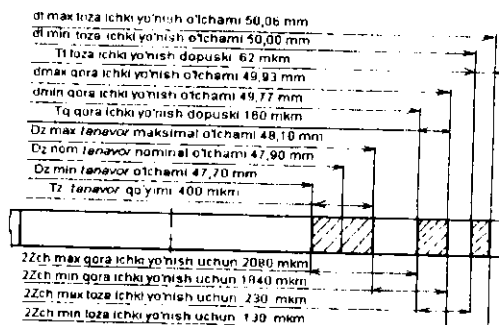
Mazkur turkumdagi zagotovka uchun fazoviy og'ishlarning yig'indi qiymati quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi

$$\rho z = \sqrt{\rho^2 \text{buk} + \rho^2 \text{sil}},$$



Ya'ni,

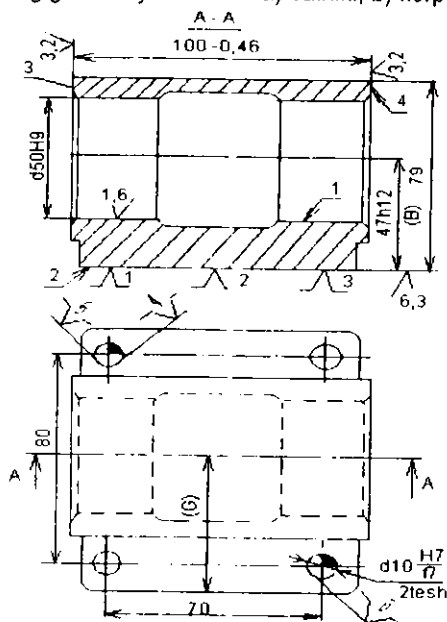
a)



b)

12.1-rasm. Ø50 - 0,05 mm.li val bo'yni va diametri Ø50H9 (+0,062) mm

korpusli detal teshigiga ishlov berishda qo'shim va qo'shimlar joylashishining grafikaviy sxemasi: a) valniki; b) korpus teshiginiki



12.1-rasm. Korpusning Ø50H9 teshigini ishlashda o'rnatuv sxemasi va chizmasi

Agar ikkinchi asos tekisligiga ishlov berishda (B) $47_{-0,25}$ o'lchamni olish uchun baza teshik bo'lsa, unda keyingi ikkinchi sirtga nisbatan teshikning joylashish xatoligi T uchun yuqorida keltirilgan formula bo'yicha aniqlangan bular edi.

Birinci sinf quyma uchun 47 mm li o'lcham joizligi $T=400$ mkm (2.4-jad.).

Bir marta frezalashda 11 kvalitet olish mumkin 0,16 mm qo'shim bilan, binobarin,

$$T=(0,4+0,16)/2=0,28 \text{ mm.}$$

Agar ikkinchi sirtga ishlov berishda baza bo'lib qandaydir tashqi sirt xizmat qilgan bo'lsa, sterjening siljishini hisobga olish lozim, tashqi sirtga nisbatan teshikni shakllantiradi. Bu siljish quymadagi nominal o'lchamdan chetga chiqishi

kabi aniqlanishi qabul qilingan, tegishli sinf aniqlikdagi o'lcham qo'shimi sifatida aniqlanuvchidir.

Shu fikrni gorizontal tekislikdagi (G) o'lcham xatoligini aniqlashda ham inobatga olish lozim, ya'ni shuningdek, tanavor teshigi holatini tashqi sirtga nisbatan chetga chiqishini. Chunki Ø10H7 teshikni parmalash va razvertkalashda baza sifatida quymaning yon sirti qo'llanilgan, mazkur o'rnatuvda ishlanuvchi Ø50H9 teshikni Ø10H7 bazaviy teshiklarga nisbatan joylashish xatoligini aniqlash uchun quymaning (G) o'lchamini joizligi bilan aniqlanuvchi sterjenning siljishini quymaning tashqi sirtiga nisbatan qabul qilish lozim.

Quymada uning tashqi sirtiga nisbatan teshikning yig'indi siljishini hisobga olib, ikki o'zaro perpendikulyar tekislikdagi geometrik yig'indi deb qarab, quyidagini olamiz

$$\rho_{sil} = \sqrt{\left(\frac{T_b}{2}\right)^2 + \left(\frac{T_g}{2}\right)^2} = \sqrt{200^2 + 200^2} = 284 \text{ mkm},$$

bunda T_b va T_g – mazkur quyma aniqligi sinfiga tegishli bo'lgan (2.4-jad. qar.) (B) va (G) o'lchamlar qo'shimlari.

Shunday qilib, zagotovkaning fazoviy chetga chiqishi yig'indi qiymati

$$\rho_z = \sqrt{284^2 + 78^2} = 294 \text{ mkm}.$$

Qora ichki yo'nishdan keyingi qoldiq fazoviy chetga chiqish

$$\rho_1 = 0,05 \quad \rho_3 = 0,05 \cdot 294 = 15 \text{ mkm}.$$

Qora ichki yo'nishdagi o'rnatuv xatoligi

$$\varepsilon_1 = \sqrt{\varepsilon_h^2 + \varepsilon_m^2}$$

Mazkur holatda, bazalash xatoligi, zagotovkani moslama barmoqlariga o'rnatishda, uni gorizontal tekisligida qiyshayishi hisobiga sodir bo'ladi. Qiyshayish bu holda, o'rnatiluvchi teshiklar diametri katta chegaraviy o'lchamidan barmoq tayanchlar diametri kichik chegaraviy o'lchamlarini ayirimasidan hosil bo'lgan tirqish hisobiga vujudga keladi.

Teshiklar va barmoqlar orasidagi katta tirqish

$$S_{\max} = T_A + T_B + S_{\min},$$

bunda T_A – teshikning qo'shimi: $T_A = 15 \text{ mkm} = 0,015 \text{ mm}$; T_B – barmoq diametrining qo'shimi: $T_B = 15 \text{ mkm} = 0,015 \text{ mm}$; $S_{\min}$ – teshik va barmoq diametrlari orasidagi minimal tirgish: $S_{\min} = 13 \text{ mkm} = 0,013 \text{ mm}$.

$$2z_{\text{ch min}2} = 50,06 - 49,93 = 0,13 \text{ mm} = 130 \text{ mkm};$$

$$2z_{\text{ch max}2} = 50,00 - 49,77 = 0,23 \text{ mm} = 230 \text{ mkm};$$

Qora ichki yo'nish uchun

$$2z_{\text{ch min}1} = 49,93 - 48,09 = 1,84 \text{ mm} = 1840 \text{ mkm}$$

Bu holda barmoqlardagi tanavorning burilish burchagi quyidagi ifodadan topilishi mumkin

$$\text{tg} \alpha = \frac{0,015 + 0,015 + 0,013}{\sqrt{70^2 + 80^2}} = 0,0004$$

Ishlov beriluvchi L uzunlikdagi teshikning bazalash xatoligi

$$\varepsilon_b = L \cdot \text{tg} \alpha = 100 \cdot 0,0004 = 0,04 \text{ mm} = 40 \text{ mkm}.$$

Tanavorni mahkamlash xatoligi (4.13-jad.ga qar.) $\varepsilon_m = 120 \text{ mkm}$ deb qabul qilamiz. Unda, qora ichki yo'nishdagi mahkamlash xatoligi

$$\varepsilon_1 = \sqrt{40^2 + 120^2} = 127 \text{ mkm}$$

Toza ichki yo'nishda qoldiq o'rnatish xatoligi

$$\varepsilon_2 = 0,05 \varepsilon_1 + \varepsilon_{\text{to'x}} \approx 6 \text{ mkm}$$

Binobarin, qora va toza ichki yo'nish bir o'rnatuvda bajarilgani uchun $\varepsilon_{\text{to'x}} = 0$ bo'ladi. 4.1-jadval qo'shilma hisoblash xaritasiga yozilgan berilganlarga asosan, asosiy formuladan foydalanib amallararo qo'shimlarning minimal qiymatlarini hisoblaymiz

$$2z_{\min} = 2(R_{z1} + T_{i1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon_i^2})$$

Ichki yo'nish uchun minimal qo'shim :

$$\text{Qora } 2z_{\min 1} = 2(600 + \sqrt{294^2 + 127^2}) = 2 \cdot 920 = 1840 \text{ mkm};$$

$$\text{Toza } 2z_{\min 2} = 2(50 + \sqrt{15^2 + 6^2}) = 2 \cdot 66 = 132 \text{ mkm}.$$

12.1-jadval qo'shilma hisoblash xaritasiga "Hisobli minimal o'lcham" (d_h) grafasi oxirgi o'lchamidan har bir texnologik o'tuv uchun hisoblangan minimal qo'shimni ketma-ket ayirish bilan to'ldiriladi.

Shunday qilib, oxirgi o'tuvdan keyin (mazkur holda toza ichki yo'nishdagi 50,062 o'lcham) hisobli o'lchamga ega bo'lgan holda, qolgan o'tuvlar uchun quyidagilarni olamiz:

qora ichki yo'nish uchun $d_{h1}=50,062-132=49,93 \text{ mm}$;

tanavor uchun $d_{h3}=49,93-1,84=48,09 \text{ mm}$.

Har bir texnologik o'tuv joizligining qiymati, jadvallar bo'yicha u yoki boshqa ko'rinishdagi ishlov berish aniqligi kвалitetiga mos ravishda qabul qilinadi.

Shunday qilib, toza ichki yo'nish uchun qo'shim qiymati $T_1=62 \text{ mkm}$; qora ichki yo'nish uchun qo'shim qiymati $T_q=160 \text{ mkm}$; 1-sinf aniqligidagi quyma teshik uchun GOST 1855-55 bo'yicha $T_z=400 \text{ mkm}$.

"Qabul qilingan o'tuvlar o'lchamlari (yuzlar xonasigacha yaxlitlangan)" grafasida katta miqdor ($d_{\max}$) hisobli o'lchamlar bo'yicha tegishli o'tuv qo'shimi aniqligigacha olinadi. Kichik chegaraviy o'lcham ($d_{\min}$) tegishli o'tuvlar qo'shimlarini katta chegaraviy o'lchamlaridan ayirish orqali aniqlanadi.

Shunday qilib, ichki toza yo'nish uchun katta chegaraviy o'lcham-50,062 mm, kichik chegaraviy-50,062-0,062=50,00 mm; qora ichki yo'nish uchun katta chegaraviy o'lcham-49,93 mm, kichik chegaraviysi-49,93-0,16=49,77 mm; tanavor uchun katta chegaraviy o'lcham-48,09 mm, kichik chegaraviysi-48,09-0,4=47,69 mm.

Qo'shimlarning minimal chegaraviy qiymatlari $z_{\min}$ bajarilayotgan va oldin bajarilgan o'tuvlar katta chegaraviy o'lchamlarining ayirmasiga teng, maksimal qiymatlari esa $z_{\max}$ – mos ravishda kichik chegaraviy o'lchamlar ayirmasiga teng.

Bu holda toza ichki yo'nish uchun

$$2z_{\max 1} = 49,77 - 47,69 = 2,08 \text{ mm} = 2080 \text{ mkm}.$$

Hisoblashlarning barcha natijalari 4.1-jadval, qo'shilma hisoblash xaritasiga kiritilgan.

Jadval va analitik hisoblashlar natijalari bo'yicha $\varnothing 50 \pm 0,05$ mm li val bo'yniga va $\varnothing 50H9$ teshikka ishlov berish bo'yicha qo'shimlar va ularning joylashish grafikaviy sxemalarini quramiz (3.5-rasm).

Umumiy $Z_{u\min}$ va $Z_{u\max}$ qo'shimlarni o'tuvlararo qo'shimlarni qo'shish bilan aniqlaymiz va ularning miqdorlarini hisoblash xaritasining tegishli grafalariga yozamiz:

$$2Z_{u\min} = 130 + 1840 = 1970 \text{ mkm};$$

$$2Z_{u\max} = 230 + 2080 = 2310 \text{ mkm}.$$

Umumiy nominal qo'shilma

$$Z_{u\text{ nom}} = 2Z_{u\min} + T_z - T_d = 1970 + 200 - 0 = 2170 \text{ mkm};$$

$$d_{3\text{ nom}} = d_{\text{dmin}} - Z_{u\text{ nom}} = 50 - 2,1 = 47,90 \text{ mm}.$$

Bajarilgan hisoblashlarning to'g'riligini tekshiramiz:

$$Z_{\text{ch max}2} - Z_{\text{ch min}2} = 230 - 130 = 100 \text{ mkm}; \quad T_1 - T_2 = 160 - 60 = 100 \text{ mkm};$$

$$Z_{\text{ch max}1} - Z_{\text{ch min}1} = 2080 - 1840 = 240 \text{ mkm}; \quad T_2 - T_1 = 400 - 160 = 240 \text{ mkm}.$$

Korpusning qolgan ishlanuvchi sirtlarining qo'shilma va qo'shimlarini (GOST 1855-55) jadvallaridan tanlab olib, ularning miqdorlarini quyidagi 12.2-jadvalga yozamiz.

12.2- jadval

Ishlanuvchi sirt	O'lcham	Qo'shim		Qo'shim
		jadvalniki	hisobli	
1	$\varnothing 50$	2-2,0	2-1,06	$\pm 0,2$
2	$\varnothing 79$	2,0	-	$\pm 0,3$
3,4	$\varnothing 100$	2,0	-	$\pm 0,3$

13. Detallarga ishlov berishda kesish tartiblarining elementlari

1-misol. Diametri $D = 120$ mm.li tanavorga shpindelining aylanishlar soni $n = 500$ ayl/min bo'lgan tokarlik dastgohida ishlov berish tezligi aniqlansin [7].

Yechish. Yo'nishdagi kesish tezligi

$$v = \frac{\pi D n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 120 \cdot 500}{1000} = 189 \text{ m/min} (\approx 3,2 \text{ m/s})$$

13.1-masala. Diametri D (mm) li tanavorga shpindelining aylanishlar soni n (ayl/min) bo'lgan tokarlik dastgohida ishlov berish tezligi aniqlansin (13.1-jadval).

13.1-jadval. (13.1-masalaning berilganlari)

Variant N	D, mm	n, ayl/min	Variant N	D, mm	n, ayl/min
1	80	860	6	180	315
2	150	315	7	30	2000
3	45	1600	8	95	630
4	70	1250	9	110	400
5	220	250	10	60	1000

2-misol. Tokarlik dastgohida diametri $D = 80$ mm tanavorni $v = 215$ m/min ($\sim 3,6$ m/s) tezlik bilan yo'nishida shpindelning aylanishlar soni topilsin.

Yechish. Tokarlik dastgohi shpindelining aylanishlar soni

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 215}{3,14 \cdot 80} = 860,4 \text{ ayl/min}$$

13.2-masala. Tokarlik dastgohida diametri D (mm) tanavorni v (m/min) tezlik bilan yo'nishida shpindelning aylanishlar soni n (ayl/min) topilsin (13.2-jadval).

13.2-jadval (13.2-masalaning berilganlari)

Variant №	D, mm	V		Variant №	D, mm	V	
		m/min	m/s			m/min	m/s
1	140	88	1,47	6	64	200	3,33
2	37	233	3,80	7	160	80	1,33
3	90	177	2,95	8	54	170	2,84
4	120	119	1,98	9	43	216	3,6
5	72	208	4,67	10	210	133	2,22

3-misol. Tokarlik dastgohi shpindelining aylanishlar soni $n = 1000$ ayl/min bilan tanavorni yo'nishida s_m minutli surilishi aniqlansin; shpindelning bir aylanishdagi keskichning surilishi $s = 0,26$ mm/ayl.

Yechish. Keskichning minutli surilishi

$$s_m = s \cdot n = 0,26 \cdot 1000 = 260 \text{ mm/ayl.}$$

13.3-masala. Tokarlik dastgohi shpindelining aylanishlar soni n (ayl/min) bilan tanavorni yo'nishida s_m minutli surilishi aniqlansin; shpindelning bir aylanishdagi keskichning surilishi s (mm/ayl) 5.3-jadvalda keltirilgan.

13.3-jadval (13.3-masala uchun berilganlar)

Variant N	n, ayl/min	S, mm/ayl		Variant N	n, ayl/min	S, mm/ayl
1	400	0,61		6	1600	0,17
2	630	0,43		7	860	0,3
3	200	0,37		8	160	0,95
4	315	0,7		9	1260	0,23
5	250	0,78		10	500	0,52

4-misol. Tokarlik dastgohida $d = 55$ mm.li teshikni $D = 60$ mm-gacha yo'nib kengaytirishda kesish chuqurligi t ni aniqlang.

Yechish. Bir yurishli yo'nishda kesish chuqurligi

$$t = \frac{D - d}{2} = \frac{60 - 55}{2} = 2,5 \text{ mm.}$$

5-misol. Tokarlik dastgohida $D = 150$ mm.li tanavorni ikki o'tuvli yo'nishda kesish chuqurligi t ni aniqlang.

Dastlabki o'tuvda tanavor $D_d = 142$ mm.gacha, ikkinchi o'tuvda esa $d = 140$ mm-gacha ishlov beriladi.

Yechish. Dastlabki yo'nishda kesish chuqurligi

$$t = \frac{D - D_d}{2} = \frac{150 - 142}{2} = 4 \text{ mm.}$$

Yakuniy yo'nishda

$$t = \frac{Dd - d}{2} = \frac{142 - 140}{2} = 1 \text{ mm.}$$

13.5-masala. Tokarlik dastgohida D (mm.li) tanavorni ikki o'tuvli yo'nishda kesish chuqurligi t ni aniqlang.

Dastlabki o'tuvda tanavor D_d (mm.gacha), ikkinchi o'tuvda esa d (mm.gacha) ishlov beriladi (13.4-jadval).

13.4 jadval (13.5-masala uchun berilganlar)

Variant №	D	D_d	d	Variant №	D	D_d	d
1	188	182	180	6	87	81,5	80
2	67	61,5	60	7	216	208	205
3	56	51	50	8	50	43,5	42
4	120	114	112	9	140	132	130
5	95	88,5	87	10	73	66,5	65

6-misol. Valning $D = 70$ mm.li bo'ynini $d = 64$ mm.gacha $l = 200$ mm butun uzunligi bo'yicha bo'yлама yo'nishda sarflanuvchi asosiy vaqt aniqlansin. Dastgoh shpindeli aylanishlar soni $n = 600$ ayl/min; surish $s = 0,4$ mm/ayl. Bir o'tuvda ishlov beriladi. Keskich o'tuvchi plandagi asosiy burchagi $\varphi = 45^\circ$.

Yechish. Yo'nishdagi asosiy vaqt

$$T_a = \frac{Li}{n \cdot s}$$

Shart bo'yicha formulaga kiruvchi hamma qiymatlar ma'lum, keskichning o'tuv uzunligi $L = l + y + \Delta$ dan tashqari, bunda keskichning kesib kirish masofasi $y = \text{ctg } \varphi$; keskichning chiqib to'xtash masofasi $\Delta = 1 \dots 3$ mm.

O'tuvlar soni $i = 1$ da kesish chuqurligi

$$t = \frac{D - d}{2} = \frac{70 - 64}{2} = 3 \text{ mm;}$$

bu holda $y = 3 \cdot \text{ctg} 45^\circ = 3 \cdot 1 = 3$ mm.

Keskich chiqib to'xtash masofasini $\Delta = 2$ mm qabul qilamiz. Shunday qilib,

$$L = 200 + 3 + 2 = 205 \text{ mm.}$$

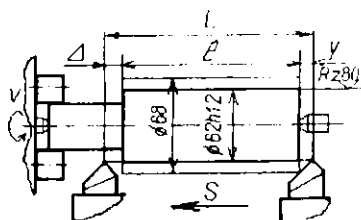
$$T_a = \frac{205.1}{600.0,4} = 0,85 \text{ min.}$$

13.5-jadval (13.6-masala uchun berilganlar)

Variant N	mm			n, ayl/min	S, mm/ayl	φ°
	D	d	l			
1	54	50	200	1000	0,32	45
2	118	110	350	315	0,52	60
3	80	75	130	800	0,43	90
4	72	71	60	1250	0,21	30
5	90	82	150	630	0,57	60
6	43	40	55	1600	0,26	45
7	64	60	89	1000	0,34	90
8	37	35	45	2000	0,17	45
9	158	150	480	250	0,61	60
10	142	140	75	500	0,28	30

13.6-masala. Valning D (mm-li) bo'ynini d (mm-gacha) l (mm) butun uzunligi bo'yicha bo'ylama yo'nishda sarflanuvchi asosiy vaqt T_a aniqlansin. Dastgoh shpindeli aylanishlar soni n (ayl/min); surish s (mm/ayl). Bir o'tuvda ishlov beriladi. Keskich o'tuvchi plandagi asosiy burchagi φ (13.5-jadval).

14. Detallarning tashqi va ichki yuzalarini yo'nib ishlov berish uchun kesish tartiblarini aniqlash



14.1-rasm. 1-misolga ishlov berish eskizi

1-misol. 16K20 tokarlik-vintkesar dastgohida bo'yni D = 68 mm.li valni butun uzunligi bo'yicha qora yo'nib d = 62h12_(-0,30) mm. ga keltirilmoqda. Ishlanuvchi sirtning uzunligi l = 280 mm; valning uzunligi l₁ = 430 mm. Tanavorning mustahkamlik chegarasi $\sigma_v = 700 \text{ Mpa}$ (~70kgk/mm²) bo'lgan 40X po'latli pokovka. Tanavorni mahkamlash usuli- markazlarda va yetaklovchi

patro'nda. Dastgoh-asbob-tanavor tizimi yetarli bikir emas. Sirtning g'adir-budurluk parametri $R_z=80$ mkm. Ishlov berish eskizi 14.1-rasmda berilgan. Aniqlanishi zarur: Keskich asbobni tanlab olish; kesish tartiblarini tayinlash (me'yorlash jadvallarini qo'llash bilan); asosiy vaqtni aniqlash.

Yechish. ([13] me'yor bo'yicha). 1.Keskich tanlab olamiz va uning geometrik parametrlarini o'rnatamiz. Plastinka materiali-T15K10 markali qattiq qotishma (ilova 1, 352 b.); ushlagich materiali-po'lat 45. Qotishma plastina ushlagich kesimi $B \times H = 16 \times 25$ mm. 16K20 dastgohining keskich tutqichidagi keskichning tayanch sirtidan markazlar chizig'igacha bo'lgan masofa 25 mm. Shuning uchun keskichni stanokni markazi bo'yicha o'rnatish uchun keskich balandligi $H = 25$ mm.ga teng bo'lishi kerak. O'tuvchi keskich uzunligi 100...250 mm oralig'ida tanlab olinadi, u asosan dastgoh keskich tutqichining o'lchamlariga bog'liq.

Keskichni geometrik parametrlarini ilova 2 (355-356 b.) bo'yicha tanlaymiz; old sirtining shakli-radiusli faskasi bilan; $\varphi = 60^\circ$; $\gamma_f = -5^\circ$; $f = 0,6$ mm; $R = 6$ mm; $B = 2,5$ mm; $h = 0,15$ mm (o'yi q chuqurligi).

[13]-me'yorda berilganlar yetarli emasligi tufayli keskichning qolgan parametrlarini [16]-ma'lumotnomadan qabul qilamiz:

$\gamma = 15^\circ$; $\alpha = 12^\circ$; $\lambda = 0$ (30-jad. 188-b.); $\varphi_1 = 15^\circ$ (31-jad. 190-b.); $r = 1$ mm (32-jad. 190-b. va 4-jad. 420-b. izoh 3).

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz ([13]-me'yor bo'yicha).

1. Kesish chuqurligini o'rnatamiz. Ishlov berish uchun berilgan qo'shimni bir o'tuvda olib tashlaymiz.

$$t = \frac{D-d}{2} = \frac{68-62}{2} = 3 \text{ mm.}$$

2. Surishni tayinlaymiz (1 xarita bo'yicha, 36 b.). Kesimi 16×25 mm keskich bilan diametri 100 mm.gach bo'lgan konstruksion po'latli tanavorga ishlov berish uchun, kesish chuqurligi 3 mm.gacha bo'lsa $s = 0,6...0,9$ mm/ayl. Tavsiya etilgan surishni limitlashgan omillar bo'yich tekshiramiz.

Sirt g'adir-budurligining berilgan parametrlari uchun ruxsat etilgan (3-xarita bo'yicha, 39 b.), surishning maksimal qiymatini topamiz. Me'yorda berilganlar bo'yicha $R_z = 80$ mkm olish uchun po'lat va cho'yanni ishlashda tavsiya etiladi, burchak $\varphi_1 = 15^\circ$ va radiusi $r = 1,5$ mm.gacha, $s = 0,7...0,9$ mm/ayl.

Keskich ushlagich mustahkamligi ruxsat beruvchi maksimal surishni topamiz (9-ilova, 385-b.): $\sigma_v = 60 \dots 92 \text{ kgk/mm}^2$ po'lat uchun, $t = 3,5 \text{ mm}$ -gacha va keskich ushlagich kesimi $16 \times 25 \text{ mm}$ $S_{\text{rux}} = 2 \text{ mm/ayl}$. Keskich keskich tutqichga normal uzunlik $l = 1,5H$ bilan o'rnatilgan deb qabul qilamiz (H -keskich ushlagich balandligi). Bu holda surishning tuzatuvchi koeffitsienti $k_s = 1$ (o'sha joyda).

Qattiq qotishmali plastinka mustahkamligi ruxsat etuvchi chegarada, maksimal surishni topamiz (10-ilova bo'yicha, 387-b.). Bu surish, bir qator omillarga bog'liq, jumladan qattiq qotishmali plastinka qalinligiga ham. Kesimi $16 \times 25 \text{ mm}$.li keskich uchun $C = 4 \dots 5 \text{ mm}$.li qalinlikdagi plastinkalar qo'llaniladi; $C = 4 \text{ mm}$.ni qabul qilamiz. $\sigma_v = 65 \dots 87 \text{ kgk/mm}^2$.li po'lat uchun, burchak $\varphi = 60^\circ$, $t = 4 \text{ mm}$.gacha va $C = 4 \text{ mm}$. $s_{\text{rux}} = 1,1 \text{ mm/ayl}$.

Tanavor bikirligi ruxsat etuvchi chegarada, maksimal surishni topamiz [4] (12-ilova bo'yicha, 392-b.). $\sigma_v = 69 \dots 82 \text{ kgk/mm}^2$.li po'lat uchun, qo'shim (do'pusk) maydonini h_{12} kvalitet aniqlik bo'yicha, $t = 3,8 \text{ mm}$.gacha va tanavor diametri $D = 60 \text{ mm}$ $s_{\text{rux}} = 2,6 \text{ mm/ayl}$. Koeffitsientlarni hisobga olib.

(* Boshqa sharoitli ishlov berish uchun "Surish" grafasida chiziqli turgan ekan (masalan, $\sigma_v = 55 \dots 68 \text{ kgk/mm}^2$.li po'latni h_{12} bo'yicha yo'nishda, $t = 5,4 \text{ mm}$.gacha, $D = 80 \text{ mm}$.gacha). Bu degani, tanavor bikirligi surishga amaliy ta'sir ko'rsatmaydi. [13,16]).

Tanavor uzunligining ishlov berilgan sirti diametriga bo'lgan nisbatida

$$\frac{l}{d} = \frac{430}{62} \approx 7 \quad k_l = 4,9.$$

$\varphi = 60^\circ$ da $k_\varphi = 1,41$. Berilgan ishlov berish sharoiti uchun surishning qolgan koeffitsientlari (sirpanuvchi o'tqazish va tanavor markazlarga o'tqazilgan) birga teng. Bu holda $s_{\text{rux}} = 2,6 \cdot k_{Ls} \cdot k_{\varphi s} = 2,6 \cdot 4,9 \cdot 1,41 = 17,9 \text{ mm/ayl}$. Bundan ma'lum bo'ldiki, surish zaxirasi, yetarli ekan.

Shunday qilib, berilgan ishlov berish sharoiti uchun surish ishlangan sirt g'adir-budurligi $R_z = 80 \text{ mkm}$ bilan limitlashtirilgan, ya'ni $S_{\text{rux}} = 0,7 \dots 0,9 \text{ mm/ayl}$. Hamma ruxsat etilgan surishlarning ichida eng kichigi bo'lib chiqdi.

Olingan surishni uzil-kesil kesishning o'q kuchi bo'yicha (surish kuchiga) stanokni surish mexanizmi mustahkamligi ruxsat etgan chegarada P_{rux} ni tekshiramiz. 16K20 dastgohining $P_{\text{rux}} = 600 \text{ kgk}$. Berilgan ishlov berish sharoiti va $s_{\text{rux}} = 0,7 \dots 0,9 \text{ mm/ayl}$ (7-ilova, 382, 383-b.) $\sigma_v = 68 \dots 81 \text{ kgk/mm}^2$.li po'lat uchun, $65-155 \text{ m/min}$ kesish tezligi oralig'ida $t = 3,4 \text{ mm}$.gacha, $s = 1,8$

mm/ayl. gacha, burchak $\varphi = 60^\circ$ (ya'ni T5K10 qotishmali keskichlar bilan konstruksion po'latni dastlabki yo'nish uchun qo'llaniluvchi diapazonda) surish kuchi 205-145 kgk.ni tashkil etadi. Berilgan ishlov berish sharoiti uchun ($\gamma = +12^\circ$, $\lambda = 0$) surish kuchini tuzatish koeffitsientlari birga teng (o'sha yerda). Binobarin $P_x < P_{x_{rux}}$ ($205 < 600$), unda surish 0,7...0,9 mm/ayl dastgoh surish mexanizmini mustahkamligi bilan limitlashmaydi. Shunday qilib, berilgan ishlov berish sharoiti uchun qabul etilgan 0,7...0,9 mm/ayl.li surish maksimal texnologik ruxsat etilgan hisoblanadi. O'rtacha qiymat $s = 0,8$ mm/ayl.ni qabul qilamiz. Surishni dastgohning pasportida berilganlari bo'yicha tuzatish kiritamiz: $s = 0,8$ mm/ayl.

3. Keskichning turg'unlik davrini tayinlaymiz $T = 60$ min (31-b. jadvalga qar., $T = 60$ min uchun kesish tezligini tuzatish koeffitsienti birga teng). Qattiq qotishmali keskichni orqa tomonini ruxsat etilgan yeyilishi (3-ilova, 370-b.) [4] uglerodli va legirlangan po'latlarni qora ishlov berish uchun $h_o = 1 \dots 1,4$ mm.

4. Keskich imkon beruvchi kesish tezligini aniqlaymiz (6-xarita bo'yicha, 44-45 b.). $\sigma_v = 63 \dots 70$ kgk/mm².li po'lat uchun $t = 4$ mm.gacha, $s = 0,97$ mm/ayl.gacha va burchak $\varphi = 60^\circ$ tashqi bo'ylama yo'nishda $v_{jad} = 73$ m/min. Xaritada kesish tezligini ishlov berish sharoiti uchun keltirilgan tuzatish koeffitsienti birga teng. Demak, $v_a = v_{jad} = 73$ m/min ($\sim 1,21$ m/s).

5.Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi shpindel aylanishlar sonini aniqlaymiz:

$$n = \frac{1000 \cdot v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 73}{3,14 \cdot 68} = 342 \text{ ayl / min}$$

Shpindelning aylanishlar sonini dastgohning pasportida berilganlari bo'yicha tuzatish kiritamiz va haqiqiysoni o'rnatamiz: $n_h = 315$ ayl/min.

6. Haqiqiy kesish tezligini aniqlaymiz:

$$v_h = \frac{\pi D n_h}{1000} = \frac{3,14 \cdot 68 \cdot 315}{1000} = 67 \text{ m/min } (\sim 1,12 \text{ m/s})$$

7. Kesishga sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz (7-xaritadan, 48-49 m.). $\sigma_v = 59 \dots 97$ kgk/mm².li po'lat uchun $t = 3,4$ mm.gacha, $s = 0,96$ mm/ayl.gacha va $v = 67$ m/min.da $N_{jad} = 4,9$ kVt. Berilgan ishlov berish sharoiti uchun xaritada quvvat uchun keltirilgan tuzatuvchi koeffitsient $k_N = 1$. Demak, $N_{kes} < N_{jad} = 4,9$ kVt.

8. Dastgoh uzatmasining quvvati yetarlimi ekanligini, tekshiramiz.

$N_{kes} < N_{shp}$ bo'lishi zarur. Dastgoh shpindelining quvvati uzatmasi bo'yicha $N_{shp} = N_x \cdot \eta$. 16K20 dastgohini $N_x=10$ kVt; $\eta=0,75$; $N_{shp} = 10 \cdot 0,75 = 7,5$ kVt.

Yani, $N_{kes} < N_{shp}$ ($4,9 < 7,5$), demak ishlov berish mumkin.

III. Asosiy vaqtni aniqlaymiz

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot S},$$

bunda i – ishchi yurishlar soni.

14.1 jadval (14.1 – masalaning berilganlari)

Variant №	Tanavor materiali	Tanavor	Tanavori mahkamlash usuli	Ishlov berish va g'adir – budurlik parametri, mkm	Dastgoh – asbob – tanavor tizimi	D	d	i	h
						mm			
1.	Po'lat 5 $\sigma=60$ kgk/mm ²	Pokovka	Markazlarda	Dastlabki yo'nish R _z 80	O'rtacha	90	83h12	290	450
2.	Kulrang cho'yan Sch10, HB 160	Quyma jiltli	Patronda	Oldingidek	Bikr	100	92h12	40	65
3.	Po'lat 45 $\sigma=68$ kgk/mm ²	Dastlab ishlangan prokat	Patronda	Tayanchgacha yakuniy yo'nish R _z 2	Bikr emas	52	50e9	550	710
4.	Kulrang cho'yan Sch20, HB 200	Quyma jiltli	Markazlarda	Quloqqacha dastlabki yo'nish R _z 80	O'rtacha	90	82h12	340	400
5.	Po'lat 40X $\sigma=75$ kgk/mm ²	Shpamplangan, dastlabki ishlov berilgan	Patronda orqa babka markaz bilan tirilgan	Tayanchgacha yakuniy yo'nish R _z 20	O'rtacha	122	11	95	250

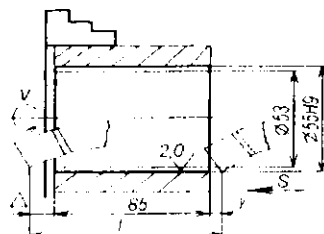
Keskichning ishchi yurish uzunligi $L = l + y + \Delta$ mm. Keskichning tanavorga kirishi $y = t \cdot \operatorname{ctg} \varphi = 3 \cdot \operatorname{ctg} 60^\circ = 3 \cdot 0,58 \approx 1,7$, keskichning tanavordan chiqib to'xtashi $\Delta = 1 \dots 3$ mm; $\Delta = 2$ mm.ni qabul qilamiz. U holda $L = 280 + 1,7 + 2 = 283,7$ mm; $i = 1$;

$$T_a = \frac{L \cdot i}{n \cdot S} = \frac{283,7 \cdot 1}{315 \cdot 0,8} = 1,13 \text{ min}$$

14.1-masala. 16K20 tokarlik-vintkesar dastgohida D mm.li tanavor valni yo'nib d mm.ga keltirilmoqda. Ishlanuvchi sirtning uzunligi l, valning uzunligi l₁ (5.6-jad. qar.). Aniq qilinishi zarur: Keskich asbobni tanlab olish; kesish tartiblarini tayinlash (me'yorlash jadvallarini qo'llash bilan); asosiy vaqtni aniqlash [7].

2-misol. 1K62 tokarlik-vintkesar dastgohida diametri d = 53 mm.li ochiq teshikni D = 55H9(+0,074) mm.ga kengaytirib l = 85 mm uzunlikda yo'nilmoqda. Ishlangan sirt g'adir-budurligi Ra = 2mkm. Tanavor materiali - po'lat 35 mustahkamligi σ_v = 560 MPa (~ 56 kgk/mm²).

Tanavor - shtamplangan va teshigi sirtiga dastlabki ishlov berilgan. Texnologik tizim (stanok-asbob- tanavor) uncha bikir emas. Ishlov berish eskizi 5.2-rasmda berilgan.



14.2-rasm

Aniqlanishi zarur: keskich asbobni tanlash; kesish tartiblarini tayinlash (kesish uchun sarflanuvchi ruxsat etilgan kesish tezligi v_a va quvvati N_{kes}, formulalar bo'yicha hisoblansin); asosiy vaqt aniqlansin [7].

Yechish. ([16] ma'lumotnoma bo'yicha).

1. Keskich va uning geometrik parametrlarini tanlab olamiz. Ochiq teshiklarga ishlov berish uchun tokarlik ich yo'nish keskichini qabul qilamiz. Plastinkasining materiali-T30K4 markali qattiq qotishma (6-jad., 139-b.); ushlagich materiali-po'lat 45; ushlagich kesimi 25×25 mm; keskich uzunligi 200 mm. Geometrik parametrlari quyidagicha: old sirt shakli - radiusli faska bilan; B = 2 mm; R = 4 mm; h = 0,1 mm (29-jad., 187-b.); γ = 15°; γ_φ = -5°; α = 12°; λ = 0 (30-jad., 188-b.); φ = 60°, φ₁ = 20° (31-jad., 190-b. va 4-jad., 420-b.).

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz.

1. Bir ishchi yurishdagi kesish chuqurligi

$$t = \frac{D-d}{2} = \frac{55-53}{2} = 1 \text{ mm}$$

2. Surishni tayinlaymiz (420-b 4-jad. bo'yicha). $R_a = 2$ mkm.lik sirt g'adir-budurlik parametrlar uchun po'latga uchining radiusi $r = 1$ mm keskich bilan ishlov berishda, $s = 0,11 \dots 0,16$ mm/ayl. oralig'ida olinadi. 5.8-misolni surishning tuzatish koeffitsientini hisobga olamiz, ishlov berish eskizi $k_s = 1,25$, binobarin qattiq qotishmali keskich bilsn toza yo'nishda kesish tezligi $v > 50$ m/min (o'sha yerda, eslatma 1); $s = (0,11 \dots 0,16) 1,25 = 0,14 \dots 0,2$ mm/ayl. Dastgoh pasportida berilgani bo'yicha surishni mosini tanlab olamiz: $s_n = 0,195$ mm/ayl.

Yakuniy ishlov berishda surishni limitlashgan omil bo'yicha tekshirilmaydi (5.7-misolga qarang) [16]].

3. Keskichni turg'unlik davrini tayinlaymiz. Bir asbobli ishlov berishda $T = 60$ min tavsiya qilinadi (415-b.).

4. Keskichni ruxsat beruvchi kesish xususiyatiga qarab kesish tezligini (m/min) aniqlaymiz (415-b.):

$$v_a = \frac{C_v}{T^m f^{x_v} s^{y_v}} k_v$$

8-jadvaldan (422-b.) fo'rmulani koeffitsienti va daraja ko'rsatkichlarining qiymatlarini yozib olamiz: T15K6 qattiq qotishmali plastinkali keskich bilan $s = 0,3$ mm/ayl. tashqi bo'ylama yo'nishda (keyinchalik T30K4 qattiq qotishmali marka bilan yo'nishni va tuzatish koeffitsientlarini hisobga olib) topamiz;

$C_v = 420$; $x_v = 0,15$; $y_v = 0,2$; $m = 0,2$.

Kesish tezligining tuzatish koeffitsientlarini hisobga olamiz; binobarin misol sharti bo'yicha tanavor yo'nilmogda, ishlov berishning ko'rinishida $k_k = 0,9$ koeffitsientni kiritamiz (o'sha yerda, eslatma 1, 423-b.); $\sigma_v = 56$ kg/mm².li ishlanuvchi po'lat uchun

$$k_{m_v} = \frac{75}{\sigma_v} = \frac{75}{56} = 1,34 \quad (9\text{-jad.}, 424\text{-b.});$$

T30K4 qattiq qotishmali po'lat uchun $k_{a_v} = 1,4$ (15-jad., 426-b.); $\varphi = 60^\circ$ uchun

$k_{\varphi_v} = 0,9$ (16-jad., 427-b.). Qolgan tuzatish ko'effitsientlar kesish tezligiga (mazkur ishlov berish sharoitida) ta'sir etmaydi.

Topilgan ko'effitsientlarni hisobga olib

$$\begin{aligned} v_a &= \frac{C_v}{T^m t^{x_v} s^{y_v}} k_{v_v} k_{m_v} k_{a_v} k_{\varphi_v} = \\ &= \frac{420}{60^{0,2} 1^{0,15} 0,195^{0,2}} 0,9 \cdot 1,34 \cdot 1,4 \cdot 0,9 = \\ &= \frac{420}{2,27 \cdot 1,0,72} 0,9 \cdot 1,34 \cdot 1,4 / 0,9 = 390 \text{ m/min } (\sim 6,5 \text{ m/s}). \end{aligned}$$

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000 v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 390}{3,14 \cdot 55} = 2260 \text{ ayl/min.}$$

Dastgohni pasportida berilganlari bo'yicha shpindelning aylanishlar sonini korreksiyalab $n_x = 2000$ ayl/min.ni tanlaymiz.

6. Haqiqiy tezlikni hisoblab qo'yamiz,

$$v_x = \frac{\pi D v_a}{1000} = \frac{3,14 \cdot 55 \cdot 2000}{1000} = 345 \text{ m/min } (\sim 5,75 \text{ m/s}).$$

7. Kesish uchun sarflanuvchi quvvat (kVt),

$$N_{kes} = \frac{P_z v_x}{60 \cdot 102} \cdot \text{Kesish kuchi (kgs)}.$$

$$P_z = C p_z t^{x_{p_z}} s^{y_{p_z}} v^{n_{p_z}} k_{p_z} \quad (427-b.)$$

Berilgan ishlov berish sharoiti uchun, 20-jadvaldan (429-b.) fo'rmulaning ko'effitsienti va daraja ko'rsatkichlarni yozib olamiz;

$$C p_z = 300; x p_z = 1; y p_z = 0,75; n p_z = -0,15$$

Kesish kuchini tuzatish koeffitsientlarini hisobga olamiz;

$$k_{M_{p_z}} = \left(\frac{\sigma_v}{75} \right)^{n_p} \quad (21\text{-jad., 439 b.}); \quad \eta_{p_z} = 0,75 \quad (22\text{-jad., 430-b.});$$

$$k_{M_{p_z}} = \left(\frac{\sigma_v}{75} \right)^{0,75} = 0,75^{0,75} = 0,81; \quad k_{\varphi_{p_z}} = 0,94, \text{ chunki}$$

$\varphi = 60^\circ$ (24-jad., 431-b.).

Boshqa tuzatish koeffitsientlar, mazkur ishlov berish sharoitida kesish kuchiga ta'sir ko'rsatmaydi.

SI birligida

$$\begin{aligned} P_z &= 9,81 C_{p_z} f^{v_{r_z}} s^{v_{r_z}} v^{n_{r_z}} k_{M_{p_z}} k_{\varphi_{p_z}} = 9,81 \times 300 \times 1 \cdot \\ &0,195^{0,75} \cdot 345^{-0,15} \cdot 0,81 \cdot 0,94 = \\ &= 9,81 \cdot 300 \cdot 1 \cdot 0,20 \cdot (1/2,4) \cdot 0,81 \cdot 0,94 = 270 \text{ H } (\sim 27 \text{ kgk}); \end{aligned}$$

$$N_{kes} = \frac{27 \cdot 345}{60 \cdot 102} = 1,55 \text{ kVt.}$$

$$\text{SI birligida } N_{kes} = P_z v_h = 270 \cdot 5,75 = 1550$$

Nt = 155 kVt.

8. Dastgoh uzatmasi quvvati yyetarlimi ekanligini tekshiramiz, shart bo'yicha $N_{kes} \leq N_{shp}$. 1K62 dastgohining shpindelini quvvati

$$N_{shp} = N_h \eta = 10 \cdot 0,75 = 7,5 \text{ kVt};$$

$$N_{kes} \leq N_{shp} \cdot (1,55 < 7,5), \text{ demak ishlov berish mumkin.}$$

III. Asosiy vaqt $T_a = Li/ns$, bunda $i = 1$.

Keskichning ishchi yurishi uzunligi $L = l + y + \Delta$ mm. Keskichni tanavorga kirishi $y = tctg\varphi = 1ctg60^\circ = 1,0,58 = 0,6$ mm. Chiqib to'xtashi $\Delta = 2$ mm.ni qabul qilamiz; $L = 85 + 0,6 + 2 = 87,6$ mm;

$$T_a = \frac{87,6 \cdot l}{2000 \cdot 0,195} = 0,22 \text{ min.}$$

14.2-masala. 1K62 tokarlik-vintkesar dastgohida tanavordagi diametri d teshikni D ga kengaytirib yo'nilmoqda.

Teshigi uzunligi l , tanavor uzunligi l_1 . Tanavor patro'nda mahkamlanadi (14.1-jad. qar.)

Aniqlash zarur: keskich asbobni tanlash; kesish tartiblarini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash. 14.1 va 14.2-masalalarni yechishda [13]-me'yorlar va [16]-ma'lumotnomadan tashqari [10,12]-ma'lumotnomalardan ham foydalanish mumkin. 14.2-masala. 1K62 tokarlik-vintkesar dastgohida tanavordagi diametri d teshikni D ga kengaytirib yo'nilmoqda. Teshigi uzunligi l , tanavor uzunligi l_1 . Tanavor patronda mahkamlanadi (14.1-jad. qar.)

14.2-jadval (14.2-masalaning berilganlari)

Variant №	Tanavor materiali	Tanavor	Ishlov berish va g'adir – budurlik parametri, mkm	Dastgoh – asbob – tanavor tizimi	D	d	l	h
					mm			
1.	Po'lat 40 $\sigma_v=65$ kgk/mm ²	Shpamplan-gan	Ochiq teshikni dastlabki ichki yo'nish R_z80	O'rtacha	98	104H12	65	65
2.	Kulrang cho'yan Sch35, HB 230	Quyva jiltsiz	Berk teshikni yakuniy ichki yo'nish R_z20	O'rtacha	87	40H11	35	60
3.	Po'lat 5 $\sigma_v=60$ kgk/mm ²	Teshigi parmalan-gan prokat	Ochiq teshikni yakuniy ichki yo'nish R_z20	Bikir emas	42	45H11	90	90
4.	Kulrang cho'yan Sch20, HB 200	Quyva jiltli	Ochiq teshikni yakuniy ichki yo'nish R_a2	O'rtacha	108	110H9	55	55
5.	Bronza Br Ots 4-3 HB 70	Quyva jiltsiz	Ochiq teshikni yakuniy ichki yo'nish R_a2	Bikir emas	73	75H9	110	110

Aniqlash zarur: keskich asbobni tanlash; kesish tartiblarini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

15. Detallarning parmalash, zenkerlash va razvertkalab ishlov berish uchun kesish tartiblarini aniqlash

1-misol. Parmalash. 2H125 vertikal-parmalash dastgohida diametri $D = 20H12^{(+0,21)}$ teshik $\ell = 80$ mm chuqurlikda teshib chigishga parmalanmoqda. Tanavor materiali-po'lat 40 $\sigma_v = 640$ MPa (~ 64 kgk/mm²) mustahkamligi bilan, tanavor – issiqjo'valangan prokat. Sovitilishi- suyuqlik bilan. Parmalash eskizi 15.1-rasmda ko'rsatilgan. Aniqlanishi kerak: keskich asbobni tanlash; kesish tartiblarini tayinlash (parmaning ruxsat beruvshi kesish tezligi v_a ; kesishga qarshilik kuchidan hosil bo'luvchi burovchi moment M va o'q yo'nalishidagi P_a kuchlarni empirik formulalar bo'yicha hisoblansin); Asosiy vaqt aniqlansin.

Yechish ([16] ma'lumot bo'yicha).

Parma tanlaymiz va uning geometrik

o'lchamlari miqdorlarini o'rnatamiz.

Parmaning diametri $D = 20$ mm

kesuvchi qismi tezkesar po'latdan.

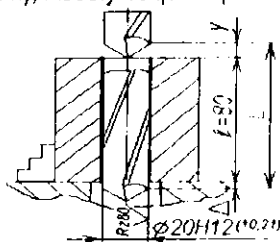
Tezkesar po'lat P18 markani 5-

jadvaldan tanlaymiz (148-b.):

mustahkamligi $\sigma_v = 85$ kgk/mm² gacha

bo'lgan konstruksya po'latni ishlash

uchun.



15.1-rasm

Shuningdek P6M5 parmalash eskizi markali parmani 5.9- ham ishlatish mumkin, u mazkur jadvalda berilmagan.

Geometrik o'lchamlari: Charxlash shakli (43-jad., 201-b.) – ikkilangan ko'ndalang qirrasini charxlab turish bilan va lentochkasi; $2\varphi = 118^\circ$; $2\varphi_0 = 70^\circ$; $\psi = 40 \dots 60^\circ$; standartli charxlashda $\psi = 55^\circ$; $\alpha = 11^\circ$; 44-jad. bo'yicha (203-b.dan) burchak $\omega = 24 \dots 32^\circ$ qabul qilamiz; standart parmalarniki $D > 10$ mm konstruksya po'latni ishlash uchun $\omega = 30^\circ$.

II. Kesish tartibini tayinlaymiz.

1. Surish (27-jad., 433-b.) $\sigma_v \leq 80$ kgk/mm² va parma diametri 15...20 mm-gacha bo'lgan po'latni parmalash uchun $s = 0,34 \dots 0,43$ mm/ayl. birinch: eslatmada surishni berilgan ishlash sharoiti uchun keltirilgan tuzatish koeffitsienti birga teng, chunki dopusk maydoni H12 kvalitet aniqlikdagi teshikni parmalash amalga oshirilmoqda bikir tanavorda $\ell < 5D$ parmalash chuqurligida ($80 < 5 \times 20$, ya'ni $800 < 100$). Surishni dastgoh pasporti bo'yicha tuzatish kiritamiz: $s = 0,4$ mm/ayl.

Qabul qilingan surishni, dastgoh surish mexanizmi chiday oladigan o'q kuchiga tekshiramiz. Buning uchun o'q yo'nalishidagi kuchni aniqlaymiz:

$$P_o = C_p D^{q_p} s^{y_p} k_p \quad (435-b.)$$

15.1-jadvaldan (436-b.) konstruksiya po'latni $\sigma_v = 75$ kgk/mm².li tezkesar po'latli asbob bilan parmalash uchun fo'rmulani koeffitsienti va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz: $C_p = 68$; $q_p = 1$; $y_p = 0,7$. 31-jad, eslatmasida ko'rsatilgan, bu berilganlar qayralgan kashakli parma uchun, ya'ni yuqorida qabul qilingan parmani charxlash shakli uchun.

Kesish kuchini tuzatuvchi koeffitsientlarini hisobga olamiz

$$k_p = k_{M_p} \quad (21,22\text{-jad. bo'yicha, } 430\text{-b.}): n_p = 0,75;$$

$$k_{M_p} = \left(\frac{\sigma_v}{75} \right)^{n_p}; \quad k_{M_p} = \left(\frac{0,4}{75} \right)^{0,75} = 0,855^{0,75} = 0,88.$$

$$\text{SI birligida } P_o = 9,81 \cdot 68 \cdot 20 \cdot 0,4^{0,7} \cdot 0,88 = 9,81 \times \\ \times 68 \cdot 20 \cdot 0,53 \cdot 0,88 = 6250 \text{ N } (\sim 625 \text{ kgs}).$$

2H125 dastgohning surish mexanizmi $P_{\max} = 900$ kgk o'q kuchiga chiday oladi (dastgoh pasportida berilganlarga qar.), ya'ni $P_o < P_{\max}$ (625 kgk < 900kgk).

Demak, tayinlangan $s = 0,4$ mm/ayl.li surish yetarlidir.

2. Parmaning turg'unligini tayinlaymiz (435-b., 29-jad. bo'yicha). Diametri $D = 20$ mm.li parma uchun tezkesar po'latli parma bilan konstruksiya po'latga ishlov berishda turg'unlikni $T = 45$ min olish tavsiya etiladi. Parmaning ruxsat beriluvchi yeyilishi (9-jad., 153-b.): $h_{\epsilon, h} = 0,4 \dots 0,8$ mm (tezkesar po'latli parma bilan po'latga ishlov berish uchun, $D \leq 20$ mm).

3. Parmani kesish xususiyati ruxsati bo'yicha, kesish tezligi,

$$v_a = \frac{C_v D^{q_v}}{T^m t^{x_v} s^{y_v}} k_v \quad (435-b.)$$

28-jadvaldan (434-b.) $\sigma_v = 75$ kgk.li konstruksiya uglerodli po'latga P18 tezkesar po'lat parma bilan ishlov berish uchun $s > 0,2$ mm/ayl.da fo'rmulaning

koeffitsient va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz: $C_v = 9,8$; $q_v = 0,4$; $x_v = 0$; $y_v = 0,5$; $m = 0,2$.

Jadvalning izohida ko'rsatilgan, bu berilganlar ikki marta charxlanuvchi va kashagi charxlanuvchi parmalar uchun ekanligi, ya'ni yuqorida qabul qilingan charxlash shakli uchun.

Kesish tezligini tuzatuvchi koeffitsientini hisobga olamiz: k_{M_v} 424-b,

$$9,10\text{-jad. bo'yicha: } k_{M_v} = C_M \left(\frac{75}{\sigma_v} \right)^{n_v};$$

$$C_M = 1; n_v = 0,9; k_{M_v} = 1 \left(\frac{75}{64} \right)^{0,9} = 1,17^{0,9} = 1,15;$$

k_{a_v} (426-b., 15-jad. bo'yicha); $k_{a_v} = 1$, chunki formulani koeffitsient va daraja ko'rsatkichlarning qiymatlari P18 tezkesar po'latli parma uchun 28-jadvaldan yozib olindi, ya'ni misolda qo'llaniluvchi asbobsozlik material uchun;

k_{lv} (436-b., 30-jad. bo'yicha); $k_{lv} = 0,85$, chunki $\frac{l}{D} = \frac{80}{20} = 4$;

$$v_a = \frac{9,8 \cdot 20^{0,4}}{45^{0,2} \cdot 0,4^{0,5}} \cdot 1,15 \cdot 1,0,85 = \frac{9,8 \cdot 3,31}{2,14 \cdot 0,63} \cdot 1,15 \cdot 1,0,85 =$$

$$= 24,1 \cdot 1,15 \cdot 1,0,85 = 23,6 \text{ m/min } (\sim 0,39 \text{ m/s}).$$

4. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi, dastgoh shpindelining aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000 v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 23,6}{3,14 \cdot 20} = 376 \text{ ayl/min}$$

Topilgan shpindelning aylanishlar sonini dastgohning pasportida berilganlari bilan tuzatish kiritamiz va haqiqiy aylanishlar sonini o'rnatamiz: $n_h = 355 \text{ ayl/min}$.

5. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D n_h}{1000} = \frac{3,14 \cdot 20 \cdot 355}{1000} = 22,3 \text{ m/min } (\sim 0,37 \text{ m/s})$$

6. Parmalash jarayonida kesish kuchiga qarshilik ko'rsatuvchi burovchi momentni aniqlaymiz,

$$M = C_{Af} D^{q_{Af}} S^{y_{Af}} k_k \quad (435-b.)$$

13.1-jadvaldan (436-b.) $\sigma_v = 75$ kgk.li konstruksion po'latga ishlov berish uchun fo'rmulaning koeffitsient va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz: $C_{Af} = 0,0345$; $q_{Af} = 2$; $y_{Af} = 0,8$. Tuzatish koeffitsienti k_k ni hisobga olamiz (430-b, 21,22-jad. bo'yicha); bu koeffitsient kesishning o'q kuchini hisoblashda yuqorida 1- punktida aniqlangan edi:

$$k_k = k_{Af_k} = 0,88.$$

$$\begin{aligned} \text{SI birligida } M &= 9,81 \cdot 0,0345 \cdot 202 \cdot 0,4^{0,8} \cdot 0,88 = \\ &= 9,81 \cdot 0,0345 \cdot 400 \cdot 0,48 \cdot 0,88 = 57 \text{ N.m } (\sim 5,7 \text{ kgk.m}) \end{aligned}$$

7. Kesish uchun sarflanuvchi quvvat,

$$N_{kv} = \frac{Mn}{975} \quad (437-b.) = \frac{5,7 \cdot 355}{975} = 2,07 \text{ kVt.}$$

8. Dastgoh uzatmasining quvvati yetarliligini tekshiramiz.

Ishlov berish mumkin, chunki $N_{kv} \leq N_{shp}$. Dastgoh shpindelidagi quvvat (kVt)

$$N_{shp} = N_{h17} \cdot 2H125 \text{ dastgohini haqiqiy quvvati } N_h = 2,8 \text{ kVt, } \eta = 0,8; N_{shp} = 2,8 \cdot 0,8 = 2,2 \text{ kVt. Demak ishlov berish mumkin, chunki } 2,07 < 2,2.$$

III. Asosiy vaqtni quyidagi formuladan aniqlaymiz

$$T_a = \frac{L}{nS}$$

Parmani ikkilalamchi charxlashda, tanavorga kirishi (mm) $y = 0,4D$; $y = 0,4 \cdot 20 = 8$ mm. Parmani tanavordan chiqib to'xtashi $\Delta = 1 \dots 3$ mm; $\Delta = 2$ mm.ni qabul qilamiz.

$$\text{Unda } L = 80 + 8 + 2 = 90 \text{ mm;}$$

$$T_a = \frac{90}{355.0.4} = 0,63 \text{ min.}$$

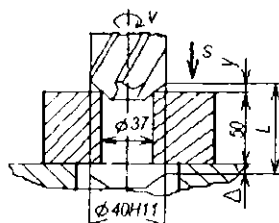
15.1-jadval

V ar №	Tanavor materiali	D	l	Teshik	Ishlov berish	Dastgoh modeli	
1	Po'lat 3, $\sigma_v=460$ MPa (~46 kgk/mm2)	15H12	60	Berk	Sovitish bilan	2H125	
2	Kulrang cho'yan Sch10, HB 160	16H12	65	Ochiq	Sovitish siz	2H135	
3	Po'lat 40, $\sigma_v=660$ MPa (~66 kgk/mm2)	18H12	70	Berk	Sovitish bilan	2H125	
4	Kulrang cho'yanSch 15, HB 180	20H12	45	Ochiq	Sovitish siz	2H135	
5	Kulrang cho'yan Sch 20, HB 170	22H12	30				
6	Bronza Br AJH 11-6-6, HB 200	24H12	40				
7	Kulrang cho'yan Sch 25, HB 210	25H12	90	Berk			
8	Po'lat 40XH, $\sigma_v=780$ MPa (~78kgk/mm2)	26H12	50				
9	Po'lat 12X18 H9T berigan holatida HB143	28H12	35	Ochiq	Sovitish bilan		
10	Latun LМqJ 52-4 1, HB 100	30H12	40		Sovitish siz		

15.1-masala. Parmalash. Vertikal-parmalash dastgohida diametri D va chuqurligi l bo'lgan teshik parmalanadi (15.1-jad.). A n i q l a s h z a r u r : keskich asbobni tanlash; kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash. Masalani yechishda [13]-me'yorlar va [16]-ma'lumotdan tashqari [10,12]-ma'lumotlardan ham foydalansa bo'ladi.

2-misol. Zenkerlash. 2H135 vertikal-parmalash dastgohida diametri d = 37 mm.li ochiq teshikni zenkerlab $\ell = 50$ mm chuqurlikda D = 40H11(+0,16)ga kengaytirilmoqda. Ishlanuvchi material-mustahkamligi $\sigma_v = 620$ Mpa. (~ 62 kgk/mm2)li po'lat 35; tanavor – qaynoqjo'valangan prokat; sovitilishi suyuqlik bilan. Ishlov berish eskizi 15.2-rasmda keltirilgan.

A n i q l a s h z a r u r : keskich asbobni tanlash; me'yoriy jadvallar yordamida kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash. Yechish ([13] me'yorlari bo'yicha). 1. D = 40 mm.li P18 (yoki P6M5) tezkesar po'latdan tayyorlangan o'tqaziluvchi zenkerni tanlaymiz, tishlar soni z=4 (2-ilova, 361-b.).



15.2- rasm

Bu me'yorda zenkerning geometrik parametrlari berilmaganligi uchun ularni [16]- 15.1-rasm (15.1-misolga) zenkerlash eskizi ma'lumotnoma bo'yicha o'ratamiz (54-jad., 211-b.) po'latni ishlash uchun, $\sigma_v = 62$ kgk/mm² (HB 170): $\gamma = 15^\circ$; $\alpha = 8^\circ$; $\varphi = 60^\circ$; $\varphi_0 = 30^\circ$; $\omega = 25^\circ$.

II. Kesish tartibini o'ratamiz ([13] me'yorlari bo'yicha).

1. Kesish chuqurligi

$$t = (D-d)/2 = (40-37)/2 = 1,5 \text{ mm.}$$

2. Surishni tayinlaymiz (58-xarita, 122-b.). $D = 40$ mm uchun II guruh surish bo'yicha $s = 0,7 \dots 0,8$ mm/ ayl. Surishni dastgoh pasporti bo'yicha tuzatish kiritamiz: $s = 0,8$ mm/ayl.

3. Zenkerni turg'unlik davrini tayinlaymiz (2-jad., 98-b.). $D = 40$ mm.li zenker uchun $T = 50$ min.li turg'unlik davr tavsiyalanadi. Zenkerni orqa sirtining ruxsat etilgan yeyilishi $h_{ch} = 1,2 \dots 1,5$ mm (3-ilova, 371-b.).

4. Zenkerni kesish xususiyatiga binoan kesish tezligini aniqlaymiz (59-xarita, 123-b.). $D = 40$ mm uchun, $t = 1,5$ mm va $s = 1$ mm/ayl.gacha $v_{jad} = 13$ m/min.

Jadvalga qilingan eslatmaga muvofiq po'latning guruhi va mexanik tavsifiga bog'liq holda tuzatish koeffitsientini hisobga olamiz (42-xarita bo'yicha, 104-105-b.): $\sigma_v = 62$ kgk/mm².li ($\sigma_v = 51 \dots 75$ kgk/mm²) po'lat 35 uchun

$$k_{M_v} = 1,3. \text{ U holda}$$

$$v_a = v_{jad} \cdot k_{M_v} = 13 \cdot 1,3 = 16,9 \text{ m/min } (\sim 0,28 \text{ m/ s}).$$

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000 v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 16,9}{3,14 \cdot 40} = 134 \text{ ayl/min}$$

Dastgohni pasportida berilganlar bo'yicha solishtirib shpindelning haqiqiy aylanishlar sonini o'rnatamiz, $n_h = 125$ ayl/min.

6. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D n_h}{1000} = \frac{3,14 \cdot 40 \cdot 125}{1000} = 15,7 \text{ m/min } (\sim 0,26 \text{ m/s})$$

Tezkesar po'latlardan yasalgan zenkerlar bilan ishlashda, kesish uchun sarflanuvchi quvvat (parmalashdagiga qaraganda) juda kam. Bunday hollarda, odatga ko'ra dastgoh uzatmasining quvvati yetarlimi ekanligi tekshirilmaydi.

III. Asosiy vaqt

$$T_a = \frac{L}{ns};$$

$L = \ell + y + \Delta$; $y = \text{ctg}\varphi = 1,5 \text{ctg}60^\circ = 1,5 \cdot 0,58 \approx 0,9 \text{ mm}$.

$\Delta = 1 \dots 3 \text{ mm}$; $\Delta = 2 \text{ mm}$ ni qabul qilamiz. U holda $L = 50 + 0,9 + 2 = 52,9 \text{ mm}$;

$$T_a = \frac{52,9}{125 \cdot 0,8} = 0,53 \text{ min.}$$

15.2-masala. Zenkerlash. 2H135 vertikal-parmalash dastgohida diametri d ochiq teshikni dastlabki zenkerlab ℓ chuqurlikda D ga kengaytirilmoqda (5.9-jad. qar.). Aniqlash zarur: keskich asbobni tanlash; kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Masalani yechishda [13]-me'yoriar va [16]-ma'lumotnomadan tashqari [10, 12]-ma'lumotlardan ham foydalanish maqsadga muvofiqdir.

15.3-misol. Razvertkalsh. 2H125 vertikal-parmalash dastgohida diametri $d = 24,8 \text{ mm}$ -li berk teshikni razvertkalabab $\ell = 55 \text{ mm}$ chuqurlikda $D = 25H9(+0,052)$ ga kengaytirilsin. Ishlangan ichki sirt g'adirdurlik parametri $R_a = 2,0 \text{ mkm}$. Ishlanuvchi material-mustahkamligi $\sigma_v = 700 \text{ MPa}$. ($\sim 70 \text{ kgk/mm}^2$)li po'lat 40XH; tanavor – qaynoqjo'valangan prokat; sovutilishi suyuqlik bilan.

A n i q l a s h z a r u r : keskich asbobni tanlash; me'yoriy javdallar yordamida kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

15.2-jadval (15.2-masalaning berilganlari)

Var №	Tanavor materiali	D	d	l	Teshik	Ishlov berish
1	Po'lat 38XMOA, $\sigma_v=750$ MPa (~75kgk/mm ²)	20H11	18	30	Berk	Sovitish bilan
2	Kulrang cho'yan Sch10, HB 160	25H11	22,6	40	Ochiq	Sovitishsiz
3	Po'lat 65Г, $\sigma_v=850$ MPa (~85 kgk/mm ²)	30H11	27,6	15		Sovitish bilan
4	Kulrang cho'yan Sch15, HB 180	35H11	32,5	50	Berk	Sovitishsiz
5	Bronza Br. AMu 9-2, HB 100	45H11	42	45	Ochiq	
6	Siumin Al14, HB 50	19,8H11	18	70	Berk	
7	Po'lat 35, $\sigma_v=580$ MPa (~58 kgk/mm ²)	24,8H11	22	55	Ochiq	Sovitish bilan
8	Kulrang cho'yan Sch30, HB 220	29,8H11	28	35		Sovitishsiz
9	Po'lat 5, $\sigma_v=600$ MPa (~60 kgk/mm ²)	34,7H11	33	60	Berk	Sovitish bilan
10	Latun ЛК 80-3, HB 110	44,7H11	43	25	Ochiq	Sovitishsiz

I z o h. 6-10 variantlarda keyingi ishlovni bitta razvertka bilan bajarishni hisobga olib zenkerlash ko'sda tutilgan.

Yechish ([13] me'yorlari bo'yicha). I.Razvertkani tanlaymiz va geometrik parametrlarini o'rnatamiz (2-ilova,363-b.);diametri $D = 25$ mm li P18 markali tezkesar po'latli mashina butun razvertka qabul qilamiz. Berk teshiklar uchun $\varphi = 60^\circ$. Bu me'yorda razvertkaning qolgan geometric parametrlari berilmaganligi uchun ularni [16]-malumotnoma bo'yicha qabul qilamiz (58-jad., 216-b.): $\gamma = 0$; $\alpha = 8^\circ$; (jadval eslatmasida toza razvertkalar uchun $\alpha = 6 \dots 12^\circ$ tavsiya etilgan).

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz ([13] me'yor bo'yicha).

1. Kesish chuqurligi

$$t = \frac{D-d}{2} = \frac{25-24,8}{2} = 0,1 \text{ mm.}$$

2. Surishni tayinlaymiz (62-xarita, 125-b.). $D = 25$ mm uchun II guruh surish

$s = 0,9$ mm/ayl. Biroq, xaritaning eslatmasiga ko'ra berk teshiklarni razvertkalash uchun surish $s = 0,2 \dots 0,5$ mm/ayl tavsiya qilingan.

3. Razvertkaning turg'unlik davrini tayinlaymiz (2-jad., 98-b.).

$D = 25$ mm razvertka uchun turg'unlik davri $T = 80$ min tavsiya etiladi. Razvertkani devorli konusi orqa sirtini ruxsat berilgan yeyilishi $h_0 = 0,6 \dots 0,8$ mm (3-ilova, 371-b.).

4. Razvertkani ruxsat etuvchi kesish xususiyatiga binoan kesish tezligini aniqlaymiz (63-xarita, 126-b.). Ishlov berilgan sirt gadir-budurligi $R_a = 2,0$ mkm uchun $v_{jad.} = 4 \dots 5$ m/min.

Yakuniy razvertkalashda kesish tezligini tuzatish koeffitsienti xaritada ko'zda tutilmagan; $v_a = 5$ m/min ($\sim 0,08$ m/s).

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvch, shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000 v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 5}{3,14 \cdot 25} = 64 \text{ ayl/min}$$

Dastgohni pasportida berilganlar bo'yicha shpindelning aylanishlar soniga tuzatish kiritamiz: shpindelning haqiqiy aylanishlar soni $n_h = 63$ ayl/min.

6. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D n_h}{1000} = \frac{3,14 \cdot 25 \cdot 63}{1000} = 4,9 \text{ m/min } (\sim 0,08 \text{ m/s})$$

Razvertkalashdagi sarflanuvchi quvvat uncha katta emas. Shuning uchun razvertkalashda, quvvatning yetarlimi ekanligi tekshirilmaydi.

III. Asosiy vaqt

$$T_a = L / n_s;$$

$L = l + y + \Delta$; $y = t \operatorname{ctg} \varphi = 0,1 \operatorname{ctg} 60^\circ = 0,1 \cdot 0,58 = 0,058$ mm; berk teshiklarni ishlashda $\Delta = 0$, shunday qilib, $L \approx 55$ mm.

$$T_a = 55 / 63 \cdot 0,4 = 2,18 \text{ min.}$$

15.3-masala. Razvertkalash. 2H135 vertikal-parmalash dastgohida diametri d teshikni razvertkalab f chuqurlikda D ga kengaytirilmoqda. G'adir- budurlik parametri $R_a = 2,0$ mkm (5.10-jad. qar.).

Aniqlash zarur: keskich asbobni tanlash; kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Masalani yechishda [13]-me'yorlar va [16]-ma'lumotnomadan tashqari [10,12]-ma'lumotnomalardan ham foydalanilsa bo'ladi.

15.3-jadval (15.2 -masalaning berilganlari)

Var №	Tanavor materiali	D	d	l	Teshik	Ishlov berish
1	Po'lat 45, $\sigma_v=700\text{MPa}$ (~70kgk/mm2)	20H9	19,8	30	Berk	Sovitish bilan
2	Kulrang cho'yan Sch10, HB 170	22H9	21,8	60	Ochiq	Sovitishsiz
3	Alyuminli qotishma AK2, $\sigma_v=420\text{ MPa}$ (~42 kgk/mm2)	24H9	23,8	25		Sovitish bilan
4	Kulrang cho'yan Sch15, HB 190	25H9	24,8	75	Berk	Sovitishsiz
5	Po'lat 40XH, $\sigma_v=700\text{ MPa}$ (~70 kgk/mm2)	28H9	27,8	50	Ochiq	Sovitish bilan
6	Kulrang cho'yan Sch 25, HB 210	30H9	29,8	65	Berk	Sovitishsiz
7	Bronza Br. OLC 4-3, HB 70	35H9	34,7	40	Ochiq	
8	Po'lat 30XH3A, $\sigma_v=800\text{ MPa}$ (~80 kgk/mm2)	40H9	39,7	45		Sovitish bilan
9	Kulrang cho'yan Sch35, HB 230	45H9	44,7	70	Berk	Sovitishsiz
10	Latun ЛМцОС 58-2-2-2, HB 90	50H9	49,7	55	Ochiq	

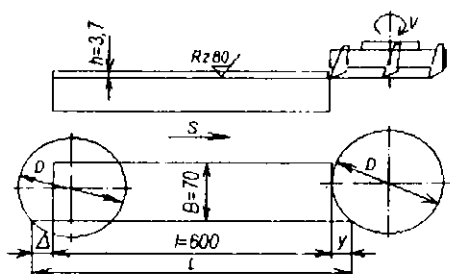
16. Detallarning frezerlab ishlov berishda kesish tartiblarini aniqlash

1-misol. 6P13 vertikal-frezalash dastgohida eni $B = 70\text{ mm}$ va uzunligi $l = 600\text{ mm}$.li yassi sirt yon sirtli frezalanmoqda; ishlov berish uchun qo'shim $h=3,7\text{ mm}$. Ishlanuvchi material – po'lat 45, mustahkamlik chegarasi $\sigma_v=670\text{ MPa}$ (~67 kgk/mm²); tanavori-pokovka. Ishlov berish dastlabki; g'adir-budurlik parametri $R_z = 80\text{ mkm}$. Ishlov berish eskizi 5.5-rasmda keltirilgan.

A n i q l a s h z a r u r: keskich asbobni tanlash; me'yoriy hujjatlar jadvarlaridan foydalanib kesish tartibini tayinlash; asosiy (texnologik) vaqtni aniqlash.

Yechish ([13] me'yorlari bo'yicha). I. Frezani tanlaymiz va uning geometrik parametrlarini o'ratamiz.

1. T15K6 qattiq qotishma plastinka bilan ta'minlangan o'matiluvchi prizmatik tishli yon sirtli frezani qabul qilamiz (1-ilova, 354-b.). Yon sirtli freza diametri D frezalanuvchi sirt eniga bog'liq holda tanlanadi; taxminan $D = 1,6B\text{ mm}$. Demak, $D = 1,6 \times 70 = 112\text{ mm}$. 109-xarita bo'yicha (210-211-b.) diametri $D = 110\text{ mm}$ tishlar soni $z = 4$ standart freza qabul qilamiz.



16.1-rasm.

Yon sirtli freza bilan ishlov berish operatsion eskizi

2. Frezaning geometrik parametrlarini aniqlaymiz (2-ilova, 366

b.): $\varphi = 45 \dots 90^\circ$; $\varphi = 60^\circ$ ni qabul qilamiz. Qolgan parametrlarni [16] ma'lumotnomadan (81-jad., 250-b.) qabul qilamiz: $\alpha = 12^\circ$ (yon sirtli frezalashda kesish qalinligi $a > 0,08$ mm hisoblagan holda); $\gamma = -5^\circ$; $\lambda = +5$ (jadvalning 3-izohiga binoan nosimmetrik yon sirtli frezalash uchun qabul qilingan; nosimmetrik yoki "siljigan" frezalash usuli pastda 2 p., frezani har bir tishiga surishni tayinlashda qabul qilingan); $\varphi_0 = 20^\circ$; $\varphi_1 = 5^\circ$.

II. Kesish tartibini tayinlaymiz ([13] me'yorlar bo'yicha).

1. Kesish chuqurligini o'rnatamiz. Qo'shimni bir o'tuvda kesib tashlaymiz; demak, $t = h = 3,7$ mm.

2. Frezang tishiga surishni tayinlaymiz (108-xarita, 209-b.).

T15K6 qotishmali po'lat uchun, 6M13П dastgoh quvvati $N_h = 10$ kVt, II sxema bo'yicha frezalashda (frezalash siljigan holatida) $S_z = 0,18 \dots 0,22$ mm/tish.

$S_z = 0,2$ mm/tishni qabul qilamiz. "Siljigan" holatida frezalash, freza tishlarining tanavorga urilib kirishi uchun qulay sharoit yaratadi, qaysi simmetrik frezalashga qaraganda S_z surish miqdorini taxminan ikki barobar oshirish imkonini beradi. Ishlov berish eskizida frezaning siljigan (nosimmetrik) o'rnatuvi k o'rsatilgan.

Surishni tuzatish koeffitsienti (211-b) $k_{\varphi s} = 1$, chunki burchak $\varphi = 60^\circ$. Shunday qilib, qabul qilingan surish miqdori $s = 0,2$ mm/tish o'zgarmaydi.

3 Frezaning turg'unligini tayinlaymiz (2-jad., 203-204 b.). Diametri $D = 110$ mmli qattiq qotishmali yon sirtli freza uchun turg'unlik davrini $T = 180$ min olishni tavsiya qilinadi. Freza tishlarining orqa tomonidan ruxsat etiluvchi yeyilishi $h_{or} = 1,2$ mm (3-ilova, 372-b.).

4. Frezani ruxsat etilgan kesish xususiyatidan kelib chiquvchi kesish tezligini aniqlaymiz (109-xarita bo'yicha, 210-211 - b.): $D = 110$ mm uchun kesish tezligining jadvalli qiymatini topamiz, $z = 4$, $t = 5$ mm.gacha va $S_z = 0,24$ mm/tish.gacha: $v_{jad} = 194$ m/min. Kesish tezligining tuzatish koeffitsientini hisobga olamiz. $\sigma_v = 67$ kgk/mm².li po'lat uchun $k_{t_1} = 1,12$. Pokovkaga qora

ishlov berish sharoiti uchun $k_{t_1} = 0,9$. Berilgan ishlov berish sharoiti uchun, barcha qolgan tuzatish koeffitsientlar birga teng. Koeffitsientlarni hisobga olsak

$$v_a = v_{jad} k_{M_1} k_{t_1} = 194 \cdot 1,12 \cdot 0,9 = 195,5 \text{ m/min } (\sim 3,26 \text{ m/s})$$

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi, shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000 v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 195,5}{3,14 \cdot 110} = 566 \text{ ayl/min}$$

Shpindelning aylanishlar sonini dastgoh pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritib, haqiqiy aylanishlar soni $n_h = 500$ ayl/min.ni o'rnatamiz.

6. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D v_a}{1000} = \frac{3,14 \cdot 110 \cdot 500}{1000} = 172,7 \text{ m/min } (\sim 2,88 \text{ m/s})$$

7. Surish $s_m = s_z z n_h = 0,2 \cdot 4 \cdot 500 = 400$ mm/min. Surishga dastgohning berilganlari bo'yicha tuzatish kiritamiz va haqiqiy surishni o'rnatamiz:
 $s_m = 400$ mm/min.

8. Kesish uchun sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz (111-xarita bo'yicha, 214-215 - b.): $N_{jad} = 6,3$ kVt. Bu quvvat $N_{jad} = 6,6$ kVt.ni ($s_m = 429$ mm/min uchun) va $N_{jad} = 5,5$ kVt ($s_m = 320$ mm/min uchun) aniqlangan, chunki N_{jad} qiymati dastgoh bo'yicha o'rnatilgan minutli surish $s_m = 400$ mm/min uchun ko'rsatilgan xaritada berilmagan. Quvvatning tuzatish koeffitsientini hisobga olamiz: $k_{\varphi_v} = 1$, chunki frezaning burchagi $\varphi = 60^\circ$; $k_{v_v} = 0,95$ qabul qilingan;

$$N_{kes} = N_{jad} k_{v_v} = 6,3 \cdot 0,95 = 6,0 \text{ kVt.}$$

9. Dastgoh uzatmasi quvvatining yetarliligi ekanligini tekshiramiz. $N_{kes} \leq N_{shp}$ shart bajarilishi zarur. Dastgoh shpindelining quvvati $N_{shp} = N_h \eta$. 6P13 dastgohini quvvati $N_h = 10$ kVt, $\eta = 0,8$; $N_{shp} = 10 \cdot 0,8 = 8,0$ kVt. Demak, ishlov berish mumkin ($6,0 < 8,0$).

III. Asosiy vaqt

$$T_a = \frac{L}{s_m}$$

"Siljigan" frezalashda frezaning tanavorga kirishi $y = 0.3D$ mm; $y = 0.3 \cdot 110 = 33$ mm. Chiqishi $\Delta = 1 \dots 5$ mm; $\Delta = 3$ mm qabul qilamiz. $L = 600 + 33 + 3 = 636$ mm;

$$T_a = 636/400 = 1,59 \text{ min.}$$

2-misol. 6P13 vertikal-frezalash dastgohida eni $B = 100$ mm va uzunligi $l = 320$ mm.li yassi sirtning yon sirti frezalanmoqda; ishlov berish uchun qo'shim $h = 4$ mm. Ishlanuvchi tanavor materiali – kulrang cho'yan Sch 25, qattiqligi HB 210. Ishlov berish - qora jild bo'yicha. Ishlov berish eskizi 5.5-rasmga o'xshash.

A n i q l a s h z a r u r: keskich asbobni tanlash; kesish tartibini tayinlash (freza ruxsat etuvchi kesish tezligi v_a va aylanma kesish kuchi P_z empirik formulalar yordamida hisoblang). Asosiy (texnologik) vaqtni aniqlash.

Yechish ([16] ma'lumotnoma bo'yicha). I. Frezani tanlaymiz va uning geometrik parametrlarini o'rnatamiz. Qattiq qotishma plastinka bilan ta'minlangan, o'rnatiluvchi pichoqli yon sirtli frezani qabul qilamiz (76-jad., 245-b.). Frezaning diametri $D = 1,6B = 1,6 \cdot 100 = 160$ mm. $D = 160$ mm.li, $z = 16$ standart freza qabul qilamiz. Freza kesuvchi qismining materiali – BK8 markali qattiq qotishma (6-jad., 150-b.).

Frezaning geometrik parametrlarini topamiz (86-lad., 250-b.); $\alpha = 12^\circ$ (qora frezalashda kesish qalinligi $a > 0,08$ mm deb hisoblab); $\gamma = 0$; $\lambda = +20^\circ$ (HB 210 cho'yan uchun); $\varphi = 45^\circ$, $\varphi_0 = 20^\circ$, $\varphi_1 = 5^\circ$.

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz.

1. Kesish chuqurligini o'rnatamiz. Qo'shimni bir yurishda kesib tushuramiz; bu holda $t = h = 4$ mm.

2. Frezaning tishiga surish tayinlaymiz (32-jad, 438-b.).

Cho'yanni qora frezalash, BK8 qattiq qotishma, 6P13 dastgoh quvvati $N_n = 10$ kVt uchun, $s_z = 0,20 \dots 0,29$ mm/tish.

Ishlov berish dastgoh-moslasma-asbob-detal tizimining bikir sharoitida olib boriladi deb hisoblab, berilgan surishning eng kattasi $s_z = 0,29$ mm/tishni qabul qilamiz.

3. Frezaning turg'unligini tayinlaymiz (38-jad., 444-b.). Diametri $D = 160$ mm.li qattiq qotishmali yon sirtli freza uchun turg'unlik davrini $T = 240$ min olish tavsiya qilinadi. Freza tishlarining orqa tomonidan ruxsat etiluvchi yeyilishi $h_{ex} = 1,5$ mm (10-jad., 154-b.).

4. Frezani ruxsat etilgan kesish xususiyatidan kelib chiquvchi, kesish tezligini (m/min) aniqlaymiz:

$$v_a = \frac{C_v D^{q_v}}{T^m t^{x_v} s_z^{y_v} B^{u_v} z^{p_v}} k_v \quad (444-b.).$$

16.7-jadvaldan koeffitsientlarni va formulaning daraja ko'rsatkichlarini, HB 210-kulrang cho'yan uchun yozib olamiz, yon sirtli freza va kesuvchi qism materiali-qotishma BK6 (tuzatish koeffitsientlarini keyinchalik hisobga olish bilan): $C_v = 445$; $q_v = 0,2$; $x_v = 0,15$; $y_v = 0,35$; $u_v = 0,2$; $P_v = 0$; $m = 0,32$.

Kesish tezligini tuzatish koeffitsientini hisobga olamiz: k_{M_1} (9-jad.

bo'yicha, 424-b.):

$$k_{M_1} = \left(\frac{190}{HB} \right)^{1,25} = 0,905^{1,25} = 0,89;$$

k_{t_1} (15-jad. bo'yicha, 426-b.); freza pichog'i kesuvchi qismi - qattiq qotishma

BK8 uchun $k_{a_v} = 0,83$.

Undan tashqari, 37-jad. eslatmasiga muvofiq (443-b.) plandagi burchagi $\varphi = 45^\circ$ da kesish tezligini tuzatuvchi koeffitsienti $k_{\varphi_v} = 1,1$ kiritiladi.

$$v_a = \frac{C_v D^{q_v}}{T^m t^{x_v} s_z^{y_v} B^{u_v} z^{p_v}} k_v \quad \frac{445 \cdot 160^{0,2}}{240^{0,32} \cdot 4^{0,15} \cdot 0,29^{0,35} \cdot 100^{0,2}} \cdot 0,89 \cdot 0,8 \cdot 0,83 \cdot 1,1 =$$

$$\frac{445 \cdot 2,76}{5,79 \cdot 1,23 \cdot 0,65 \cdot 2,51} \cdot 0,89 \cdot 0,8 \cdot 0,83 \cdot 1,1 = 106 \cdot 0,89 \cdot 0,8 \cdot 0,83 \cdot 1,1 = 69 \text{ m/min}$$

$$(\sim 1,15 \text{ m/s})$$

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi, shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000 v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 69}{3,14 \cdot 160} = 137 \text{ ayl/min}$$

Shpindelning aylanishlar sonini dastgoh pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritib, haqiqiy aylanishlar soni $n_h = 125$ ayl/minni o'rnatamiz.

6. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D v_a}{1000} = \frac{3,14 \cdot 160 \cdot 125}{1000} = 63 \text{ m/min } (\sim 1,05 \text{ m/s})$$

7. Minutli surish $s_m = s_z z n_h = 0,29 \cdot 16 \cdot 125 = 581 \text{ mm/min}$. Surishni dastgohning berilganlari bo'yicha tuzatish kiritamiz va haqiqiy surishni o'rnatamiz:

$$s_m = 500 \text{ mm/min.}$$

Frezaning har bir tishini haqiqiy surishi

$$s_{z_h} = \frac{s_m}{z n_h} = \frac{500}{16 \cdot 125} = 0,25 \text{ mm/tish}$$

8. Kesishning aylanish kuchini aniqlaymiz

$$P_z = \frac{C_v t^{x_p} s_z^{y_p} B^{u_p} z}{D^{q_p} n^{\omega_p}} k_p$$

[13] 39-jadvaldan (445-b.) HB 190 li kulrang cho'yan va qattiq qotishmali plastinkali yon sirtli frezalar uchun formulaning koeffitsienti va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz: $C_p = 54,5$; $x_p = 0,9$; $y_p = 0,74$; $u_p = 1$; $\omega_p = 0$; $q_p = 1$.

Tuzatish koeffitsienti k_{M_p} (21 va 22-jad., 430-b.) hisobga olamiz:

$$k_{M_p} = \left(\frac{HB}{190} \right)^{n_r};$$

$n_p = 1$, (cho'yinni qattiq qotishmali freza bilan ishlash uchun); HB 210 (shart bo'yicha).

$$k_{M_p} = \frac{210}{190} = 1,11;$$

$$P_z = \frac{C_v t^{x_p} s_z^{y_p} B^{u_p} z}{D^{q_p} n^{\omega_p}} k_p = \frac{54,5 \cdot 4^{0,9} \cdot 0,25^{0,74} \cdot 100 \cdot 16}{160} \cdot 1,1 =$$

$$= \frac{54,5 \cdot 3,48 \cdot 0,36 \cdot 100 \cdot 16}{160} \cdot 1,1 = 758 \text{ kgk}$$

SI birligida $P_z = 9,81 \cdot 758 = 7436 \text{ N}$.

9. Kesishga sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz.

$$N_{\text{kes}} = \frac{P_z v_h}{60 \cdot 102} = \frac{758,63}{60 \cdot 102} = 7,8 \text{ kVt}$$

SI birligida $N_{\text{kes}} = P_z v_h = 7436 \cdot 1,05 = 7800 \text{ Vt} = 7,8 \text{ kVt}$.

10. Dastgoh uzatmasini quvvati yetarli ekanligining tekshiramiz. $N_{\text{kes}} \leq N_{\text{shp}}$ shart bajarilishi zarur. Dastgoh shpindelini quvvatini $N_{\text{shp}} = N_h \eta$. 6P13 dastgohining haqiqiy quvvati $N_h = 10 \text{ kVt}$, $\eta = 0,8$; $N_{\text{shp}} = 10 \cdot 0,8 = 8,0 \text{ kVt}$. $7,8 < 8,0$ demak, ishlov berish mumkin.

III. Asosiy vaqtni aniqlaymiz:

$$T_a = L/s_m \text{ min};$$

$L = l + y + \Delta \text{ mm}$. Qora yon sirtli frezalashda tanavorga kirish (mm)

$$y = 0,5 (D - \sqrt{D^2 - B^2}); y = 0,5 \times (160 - \sqrt{160^2 - 100^2}) = 0,5(160 - 15600) = 0,5(160 - 125) = 0,5 \cdot 35 = 17,5 \text{ mm. Chiqishni } \Delta = 3 \text{ mm olamiz. U holda}$$

$$L = 320 + 17,5 + 3 = 340,5 \text{ mm};$$

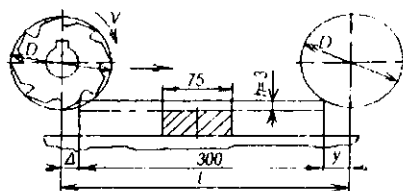
$$T_a = 340,5 / 500 = 0,68 \text{ min.}$$

16.1-masala. 6P13 vertikal-frezalash dastgohida eni B va uzunligi l yassi sirt frezalanmoqda; ishlov berish uchun qo'shim h (5.11-jad.).

A n i q l a s h z a r u r: keskich asboblarni tanlash; kesish tartibini tayinlash; asosiy (texnologik) vaqtni aniqlash.

Masalani yechishda [13]-me'yorlar va [16]-ma'lumotnomadan tashqari [10,12]-ma'lumotnomalardan ham foydalanish mumkin.

3-misol. 6P82G gorizonta-
frezalash dastgohida eni $B = 75$ mm
va uzunligi $l = 300$ mm yassi sirt
silindrik frezalanmoqda; ishlov berish
uchun qo'shim $h = 3$ mm. Ishlanuvchi
tanavor material – po'lat 40X
mustahkamligi $\sigma_v = 680$ MPa (~ 68
kgk/mm²);
tanavor – pokovka. Ishlash eskizi 16.2-rasmda keltirilgan.



16.2-rasm. Silindrik freza
bilan ishlov berish amalining eskizi

16.1-jadval (16.1-masalaning berilganlari)

Vari- ant №	Tanavor materiali	Tanavor	Ishlov berish va g'adir – budurlik parametri, mkm	B	l	h
1	Po'lat 3, $\sigma_v = 46$ kgk/mm ²	Pokovka	Dastlabki, $R_z 40$	60	200	35
2	Kulrang cho'yan Sch10, HB 160	Quyma	Dastlabki, $R_z 40$	900	250	4
3	Alyuminiy AK 8, $\sigma_v = 49$ kgk/mm ²	Shtamplangan	Yakuniy, $R_z 20$	120	400	1,5
4	Kulrang cho'yan Sch15, HB 180	Quyma	Dastlabki, $R_z 40$	120	280	3,5
5	Po'lat 40X, $\sigma_v = 70$ kgk/mm ²	Pokovka	Yakuniy, $R_a 2$	165	600	1,6
6	Kulrang cho'yan Sch20, HB 200	Quyma	Dastlabki, $R_z 40$	150	450	3,5
7	Po'lat 40XN, $\sigma_v = 75$ kgk/mm ²	Pokovka	Dastlabki, $R_z 40$	75	360	3
8	Po'lat 30XGS, $\sigma_v = 75$ kgk/mm ²	Shtamplangan	Yakuniy, $R_z 20$	110	300	1,5
9	Kulrang cho'yan Sch30, HB 220	Quyma	Dastlabki, $R_z 40$	130	380	3,5
10	Po'lat 12X18H9 HB 143 buyurtma holda	Prokat	Yakuniy, $R_a 2$	65	200	1,5

Aniqlash zaru r: keskich asbobi tanlash; me'yoriy hujjatlar
jadvallaridan foydalanib kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Yechish ([13] me'yorlari bo'yicha). I. Frezani tanlaymiz va uning geometrik parametrlarini o'rnatamiz. P6M5 tezkesar po'latdan yasalgan o'rnatiluvchi pichoqli silindrik freza qabul qilamiz. Qo'llaniluvchi me'yorlarda P6M5 po'lat uchun berilganlar yo'qligi sababli va P18 markali po'lat xususiyatlari unga o'xshash bo'lganligi uchun, kesish tartiblarini shu po'latga oid hisoblaymiz. Kesish chuqurligi 5 mm.gacha ishlashda asosan diametri 60...90 mm.li silindrik frezalar qo'llaniladi ([16] 269-b.). Mazkur holatda qo'shimni bir yurishda olish uchun diametri $D = 90$ mm.li, tishlar soni $z = 8$ standart freza qo'llamoq maqsadga muvofiq (133-xarita, 248-249 b.). Frezaning geometrik parametrlarini 2-ilova (369-b.) bo'yicha qabul qilamiz: $\gamma = 15^\circ$; $\alpha = 12^\circ$.

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz.

1. Kesish chuqurligini o'rnatamiz. Qo'shimni bir ishchi yurishda olib tashlaymiz; ya'ni, $t = h = 3$ mm.

2. Frezaning tishiga surish tayinlaymiz (132-xarita, 247-b.).

Po'latga ishlov berishda qo'yiluvchi pichoqli freza uchun, dastgohning quvvati 7 kVt, dastgoh-moslama-detali tizimi bikirligi o'rta $s_z = 0,12 \dots 0,2$ mm/tish; $s_z = 0,2$ mm/tish ni qabul qilamiz.

3. Frezaning turg'unligini tayinlaymiz (2-jad., 204-b.). Diametri $D = 90$ mmli P18 po'latdan yasalgan o'rnatiluvchi pichoqli silindrik freza uchun turg'unlik davrini $T = 180$ min olish tavsiya qilinadi. Freza tishlarining orqa tomonidan ruxsat etiluvchi yeyilishi $h_{or} = 0,6$ mm (3-ilova, 372-b.).

4. Frezaning ruxsat etilgan kesish xususiyatidan kelib chiquvchi kesish tezligini aniqlaymiz (133-xarita, 248-249 - b.). $D = 90$ mm, $B = 41 \dots 130$ mm, $t = 3$ mm, $s_z = 0,24$ mm/tish.gacha $v_{jad} = 37$ m/min. Kesish tezligini tuzatish

koeffitsientini hisobga olamiz (o'sha joyda): $k_{t_1} = 0,85$, chunki $\sigma_v = 68$ kgk/mm² bikir po'lat pokovka jildi bo'yicha ishlanadi; boshqa xaritada keltirilgan tusatish koeffitsienti (dastlabki ishlov berish uchun) birga teng. Xarita eslatmasiga binoan yana po'latning guruhi va mexanik tavsifiga bog'liq bo'lgan tuzatish koeffitsienti k_{M_1} ni hisobga olish zarur (120-xarita bo'yicha, 230-231 - b.):

xromli po'lat 40X uchun, $\sigma_v = 68$ kgk/mm² $k_{M_1} = 0,9$.

$$v_a = v_{jad} k_{t_1} k_{M_1} = 37 \cdot 0,85 \cdot 0,9 = 28,4 \text{ m/min } (\sim 0,47 \text{ m/s}).$$

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi, shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 28,4}{3,14 \cdot 90} = 101 \text{ ayl/min}$$

Shpindelning aylanishlar sonini dastgoh pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritib, haqiqiy aylanishlar soni $n_h = 100 \text{ ayl/min}$ ni o'rnatamiz.

6. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D v_a}{1000} = \frac{3,14 \cdot 90 \cdot 100}{1000} = 28,3 \text{ m/min } (\sim 0,46 \text{ m/s})$$

7. Minutli surish $s_m = s_z n_h = 0,2 \cdot 8 \cdot 100 = 160 \text{ mm/min}$. Bu surish dastgohni pasportida berilganlar bilan to'la mos tushdi, ya'ni $s_m = 160 \text{ mm/min}$. Ko'rinib turibdiki, frezaning har bir tishini haqiqiy surishi ham o'zgarmadi; shunday qilib, $s_{z_h} = s_z = 0,2 \text{ mm/tish}$.

8. Kesishga sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz (135-xarita, 252-253 - b.). $s_z = 0,18 \dots 0,32 \text{ mm/tish}$ uchun, $B = 84 \text{ mm}$ gacha, $t = 3,5$ gacha va $s_m = 172 \text{ mm/min}$ gachada $N_{jad} = 3,1 \text{ kVt}$.

Berilgan ishlov berish sharoiti uchun xaritada keltirilgan tuzatish koeffitsienti $k_v = 1$. U holda $N_{kes} = N_{jad} = 3,1 \text{ kVt}$.

9. Dastgoh uzatmasini quvvati yetarlimi ekanini tekshiramiz. 6P82F dastgoh shpindelining quvvati $N_{shp} = N_h \eta = 7,5 \cdot 0,8 = 6 \text{ kVt}$, haqiqiy quvvati $N_h = 7,5 \text{ kVt}$, $\eta = 0,8$; $N_{kes} < N_{shp}$ ($3,1 < 6$), ya'ni ishlov berish mumkin.

III. Asosiy vaqtni aniqlaymiz:

$$T_a = L/s_m \text{ min}; L = l + y + \Delta.$$

Silindrik frezalashda tanavorga frezaning kirishi $y = l(D-l) = 3(90-3) = 261 \approx 16 \text{ mm}$. Chiqishi $\Delta = 1 \dots 5 \text{ mm}$; $\Delta = 3 \text{ mm}$ olamiz. U holda $L = 300 + 16 + 3 = 319 \text{ mm}$;

$$T_a = 319/160 = 1,98 \text{ min}.$$

16.2-masala. 6P82G gorizonta-frezalash dastgohida eni B va uzunligi l mm yassi sirt silindrik frezalanmoqda; ishlov berish uchun qo'shim h (5.12-jadval).

Aniqlash zarur: keskich asbobni tanlash; kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Masalani yechishda [13]-me'yorlar va [16]-ma'lumotnomadan tashqari [10,12]-ma'lumotnomalardan ham foydalanish mumkin.

4-misol. 6P82G gorizontaI-frezalash dastgohida eni $B = 32$ mm, chuqurligi $h = 15$ mm va uzunligi $l = 250$ mm ariqcha (paz) disksimon freza bilan qora frezalanmoqda. Ishlanuvchi tanavor material – po'lat 40X mustahkamligi $\sigma_v = 700$ MPa (~ 70 kgk/mm²); tanavor – yassi sirtiga dastlabki ishlov berilgan pokovka.

A n i q l a s h z a r u r: keskich asbobni tanlash; me'yoriy hujjatlar jadvallaridan foydalanib kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

16.2-jadval (16.2-masalaning berilganlari)

Variant №	Tanavor materiali	Tanavor	Ishlov berish va gadir-budurlik parametri, mkm	mm		
				B	l	h
1	Po'lat 5, $\sigma_v = 600$ MPa (~ 60 kgk/mm ²)	Pokovka	Dastlabki sovitishli	65	100	3
2	Kulrang cho'yan Sch10, HB 150	Quyma	Yakuniy, $R_a = 2$	40	120	1,5
3	Po'lat 35, $\sigma_v = 600$ MPa (~ 60 kgk/mm ²)	Prokat	Dastlabki sovitishli	80	150	4
4	Alyuminiy qotishma Al5, HB 65	Quyma	Yakuniy, $R_a = 20$	50	200	1,5
5	Bronza Br AK9-4, HB 120		Dastlabki jilid bo'yicha	75	320	4
6	Po'lat 45X, $\sigma_v = 750$ MPa (~ 75 kgk/mm ²)	Pokovka	Yakuniy, sovitishli $R_a = 20$	90	250	1,5
7	Kulrang cho'yan Sch 20, HB 200	Quyma	Dastlabki jilid bo'yicha	60	300	4,5
8	Po'lat 40XHMA, $\sigma_v = 850$ MPa (~ 85 kgk/mm ²)	Shtamp langan	Yakuniy, sovitishli $R_a = 20$	85	400	1,5
9	Latun LK 80-3, HB 110	Quyma	Yakuniy, $R_a = 2$	45	130	1
10	Kulrang cho'yan Sch 30, HB 220		Dastlabki jilid bo'yicha	70	350	5

Yechish ([13] me'yorlari bo'yicha). I. Frezani tanlaymiz va uning geometrik parametrlarini o'rnatamiz. P6M5 (P18) tezkesar po'latdan yasalgan o'rnatiluvchi pichoqli uch tomonli freza qabul qilamiz. $B = 32$ mm ariqcha frezalash uchun diametri $D = 150$ mm tishlar soni $z = 16$ (185-xarita, 326-b.) frezani qabul qilish maqsadga muvofiqdir. Frezaning geometrik parametrlarini (2-ilova, 365-b.) bo'yicha qabul qilamiz: $\gamma = 15^\circ$; $\alpha = 16^\circ$.

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz.

1. Kesish chuqurligini o'rnatamiz. Qo'shimni bir ishchi yurishda olib tashlaymiz; ya'ni, $t = h = 12$ mm.

2. Frezaning tishiga surish tayinlaymiz (184-xarita, 325-b.). $D = 150$ mm., $t = 15$ mm.gacha va po'latni ishlash uchun $s_z = 0,10 \dots 0,05$ mm/tish; $s_x = 0,08$ mm/tish.ni qabul qilamiz.

3. Frezaning turg'unligini tayinlaymiz (2-jad., 204-b.). Diametri $D = 150$ mm.li P18 po'latdan yasalgan o'rnatiluvchi pichoqli disksimon freza uchun turg'unlik davrini $T = 150$ min olish tavsiya qilinadi. Freza tishlarining orqa tomonidan ruxsat etiluvchi yeyilishi $h_{or} = 0,6$ mm (3-ilova, 372-b.).

4. Frezaning ruxsat etilgan kesish xususiyatidan kelib chiquvchi kesish tezligini aniqlaymiz (185-xarita, 326-b.). $D = 150$ mm, $z = 16$, $B = 12 \dots 34$ mm, $t = 18$ mm.gacha va $s_z = 0,1$ mm/tish.gachada $v_{jad} = 41$ m/min. Xarita eslatmasiga binoan yana po'latning guruhi va mexanik tavsifiga bog'liq bo'lgan tuzatish koeffitsienti k_{M_1} ni hisobga olish zarur (120-xarita bo'yicha, 230-231 b.):

$k_{M_1} = 0,9$ (xromli po'lat 40X uchun, $\sigma_v = 60 \dots 76$ kgk/mm²);

$v_a = v_{jad} k_{M_1} = 41 \cdot 0,9 = 37$ m/min ($\sim 0,62$ m/s).

6. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi, shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000 v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 37}{3,14 \cdot 150} = 78 \text{ ayl/min}$$

Shpindelning aylanishlar sonini dastgoh pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritib, haqiqiy aylanishlar soni $n_h = 80$ ayl/min. (n_h ni yaqin kattaroq qiymati qabul qilindi, ammo n ni hisoblisidan ortiqligi 5% ga ham bormaydi).

6. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D v_a}{1000} = \frac{3,14 \cdot 150 \cdot 80}{1000} = 37,6 \text{ m/min } (\sim 0,63 \text{ m/s})$$

7. Minutli surish $s_m = s_z z n_h = 0,08 \cdot 16 \cdot 80 = 102 \text{ mm/min}$. Surish dastgohni pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritamiz va haqiqiyini o'rnatamiz $s_m = 100 \text{ mm/min}$.

8. Kesishga sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz (186-xarita, 327-b.).

$s_z = 0,1 \text{ mm/tish}$, $B = 35 \text{ mm}$ gacha, $t = 16 \text{ mm}$ gacha va $s_m = 110 \text{ mm/min}$ uchun $N_{jad} = 4,6 \text{ kVt}$.

Berilgan ishlov berish sharoiti uchun tuzatish koeffitsienti $k_N = 1$, ya'ni

$$N_{kes} = N_{jad} = 4,6 \text{ kVt}$$

9. Dastgoh uzatmasini quvvati yetarlimi ekanini tekshiramiz. 6P82F dastgoh shpindelining quvvati $N_{shp} = N_h \eta = 7,5 \cdot 0,8 = 6 \text{ kVt}$, haqiqiy quvvati $N_h = 7,5 \text{ kVt}$, $\eta = 0,8$; $N_{kes} < N_{shp}$ ($4,6 < 6$), ya'ni ishlov berish mumkin.

III. Asosiy vaqtni aniqlaymiz:

$$T_a = L/s_m \text{ min}; L = l + y + \Delta.$$

Disksimon freza bilan frezalashda tanavorga frezaning kirishi

$$y = r(D - r) = 15(150 - 15) = 2020 = 45 \text{ mm. Chiqish}$$

$\Delta = 1 \dots 5 \text{ mm}$; $\Delta = 4 \text{ mm}$ olamiz. U holda $L = 250 + 45 + 4 = 299 \text{ mm}$;

$$T_a = 299/100 = 2,99 \text{ min.}$$

16.3-masala. 6P82G gorizontal-frezalash dastgohida eni B , chuqurligi h va uzunligi l ariqcha (paz) diskimont freza bilan dastlabki frezalanmoqda (5.13-jadval). Tanavor – yassi sirtiga dastlabki ishlov berilgan. A n i q l a s h z a r u r: keskich asboblarni tanlash; kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

5-misol. 6P12 vertikal-frezalash dastgohida oxirgi freza bilan eni $b = 32 \text{ mm}$, chuqurligi $h = 15 \text{ mm}$ va uzunligi $l = 300 \text{ mm}$ li ariqcha uzunasiga frezalanmoqda. Ishlanuvchi tanavor materiali - po'lat 45, $\sigma_v = 650 \text{ MPa}$ ($\sim 65 \text{ kgk/mm}^2$). Ishlov berish usuli – yarimtoza, sirt g'adir-budurligi $R_z = 16 \text{ mikrometrlar}$. Sovitish suyuqlik bilan. A n i q l a s h z a r u r: keskich asboblarni tanlash; me'yoriy hujjatlar jadvallardan foydalanib kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Yechish ([16] ma'lumotnoma bo'yicha). I. Frezani tanlaymiz va uning geometric parametrlarini o'rnatamiz. Normal tishli P6M5 (P18) tezkesar po'latdan tayyorlangan oxirgi frezani qabul qilamiz.

Frezaning diametrini ariqcha eniga teng qilib qabul qilamiz, ya'ni $D = b = 32$ mm; tishlar soni $z = 6$ (161-xarita, 293-b.).

Frezaning geometrik parametrlari (2-ilova., 369-b.); $\gamma = 15^\circ$; $\alpha = 14^\circ$; $\varphi_1 = 3^\circ$.

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz.

1. Kesish chuqurligini o'rnatamiz. Oxirgi freza bilan

Frezalashda, kesish chuqurligi bo'lib, ariqcha eni hisoblanadi. Mazkur holda $t = b = 32$ mm. Bir yurishda frezalashda ariqcha chuqurligi frezalash eni B (mm) bilan teng. Bu misolda $B = h = 15$ mm.

16.3-jadval (16.3-masalaning berilganlari)

Variant №	Tanavor materiali	Tanavor	Ishlov berish va gadir- budurlik parametri, mkm	B	l	h
				mm		
1	Po'lat 20X, $\sigma_s=580$ MPa (~58 kgk/mm ²)	Prokat	Sovitishli	18	150	8
2	Kulrang cho'yan Sch10, HB 160	Quyima	Sovitish siz	20	400	10
3	Po'lat 50, $\sigma_s=750$ MPa (~75 kgk/mm ²)	Prokat	Sovitishli	22	380	12
4	Kulrang cho'yan Sch15, HB 180	Quyima	Sovitish siz	24	120	12
5	Bronza Br. AXH 10-4, HB 170			16	280	10
6	Po'lat 30XM, $\sigma_s=780$ MPa (~78 kgk/mm ²)	Pokovka	Sovitishli	36	170	15
7	Kulrang cho'yan Sch 20, HB 200	Quyima	Sovitish siz	30	350	15
8	Latur ЛМ4Ж 52-4-1, HB 100			20	100	8
9	Po'lat 30XH3A, $\sigma_s=800$ MPa (~80 kgk/mm ²)	Shtamp langan	Sovitishli	28	420	10
10	Kulrang cho'yan Sch 30, HB 220	Quyima	Sovitish siz	40	520	18

2. Frezaning tishiga surish tayinlaymiz (161-xarita, 293-b.).

Po'latni frezalash uchun, $D = 32$ mm, $z = 6$ va $h = 15$ mm $s_z = 0,09 \dots 0,06$ mm/tish. DMAD tizimini bikir deb hisoblab, $s_z = 0,09$ mm/tish qabul qilamiz.

3. Frezaning turg'unligini tayinlaymiz (2-jad., 204-b.). Diametri $D = 32$ mm.li tezkesar po'lat P18 tayyorlangan oxirgi freza uchun turg'unlik davri $T = 90$ min. Freza tishlarining orqa tomonidan ruxsat etilgan yeyilishi $h_{or} = 0,5$ mm (3-ilo va, 372-b.).

4. Frezaning ruxsat etilgan kesish xususiyatidan kelib chiquvchi, kesish tezligini aniqlaymiz (162-xarita, 294-b.). Normal tishli freza uchun, $D = 32$ mm, $z = 6$, ariqcha eni 32 mm, ariqcha chuqurligi 30 mm.gacha va $s_z = 0,09$ mm/tish.gachada $v_{jad} = 19,5$ m/min. Xaritani 1 eslatmasida ko'rsatilgan, negaki keltirilgan kesish tartiblari $R_z = 16$ mkm sirt g'adir-budurligini ta'minlaydi, chunki bu ishlov berish shartiga mos keladi. 2 eslatmaga binoan po'latning guruhi va mexanikaviy tavsifiga bog'liq tuzatish koeffitsienti k_{M_i} ni hisobga olish zarur (120-xarita bo'yicha, 230-b.): $k_{M_i} = 1,2$ (po'lat 45 va $\sigma_v = 56 \dots 75$ kgk/mm2)).

Shuning uchun $v_a = v_{jad} k_{M_i} = 19,5 \cdot 1,2 = 23,4$ m/min ($\sim 0,39$ m/s).

5. Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi, shpindelning aylanishlar soni,

$$n = \frac{1000 v_a}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 23,4}{3,14 \cdot 32} = 232 \text{ ayl/min.}$$

Shpindelning aylanishlar sonini dastgoh pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritib, haqiqiy aylanishlar soni $n_h = 200$ ayl/minni o'rnatamiz.

6. Haqiqiy kesish tezligi

$$v_h = \frac{\pi D n_h}{1000} = \frac{3,14 \cdot 32 \cdot 200}{1000} = 20,1 \text{ m/min } (\sim 0,34 \text{ m/s}).$$

7. Minutli surish $s_m = s_z z n_h = 0,09 \cdot 6 \cdot 200 = 108$ mm/min. Bu surishga dastgohning pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritamiz va $s_m = 100$ mm/min olamiz.

8. Kesishga sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz (163-xarita, 295-b.). $s_z = 0,05 \dots 0,09$ mm/tish uchun, ariqcha eni $B = 32$ mm, ariqcha chuqurligi $t = 15$ mm.gacha va $s_M = 112$ mm/min.gachada $N_{jad} = 3$ kVt.

Berilgan ishlov berish sharoiti uchun xaritada keltirilgan tuzatish koeffitsienti $k_v = 1$. U holda $N_{kes} = N_{jad} = 3 \text{ kVt}$.

9. Dastgoh uzatmasining quvvati yetarlimi ekanini tekshiramiz. $6P12$ dastgoh shpindelini quvvati $N_{shp} = N_h \eta = 7,5 \cdot 0,8 = 6 \text{ kVt}$, haqiqiy quvvati $N_h = 7,5 \text{ kVt}$, $\eta = 0,8$; $N_{kes} < N_{shp}$ ($3 < 6$), ya'ni ishlov berish mumkin.

III. Asosiy vaqtni aniqlaymiz:

$$T_a = L/s_m \text{ min}; L = l + y + \Delta.$$

Oxirgi freza bilan ariqchani frezalashda tanavorga frezaning kirishi $y = D/2 = 32/2 = 16 \text{ mm}$.

Yugurib inersion to'xtashi $\Delta = 1 \dots 5 \text{ mm}$; $\Delta = 3 \text{ mm}$ ni qabul qilamiz. U holda $L = 300 + 16 + 3 = 319 \text{ mm}$;

$$T_a = 319/100 = 3,19 \text{ min}.$$

16. 4-jadval. (16.4-masalaning berilganlari)

Variant №	Tanavor materiali	Tanavor	Ishlov berish	b	l	h
				mm		
1	Po'lat 20XH, $\sigma_v = 600 \text{ MPa}$ (~60 kgk/mm ²)	Prokat	Sovitishli	30	300	5
2	Kulrang cho'yan Sch30, HB 220	Quyma	Sovitish siz	16	200	10
3	Po'lat 40X, $\sigma_v = 750 \text{ MPa}$ (~75 kgk/mm ²)	Pokovka	Sovitishli	18	80	10
4	Kulrang cho'yan Sch10, HB 160	Quyma	Sovitish siz	20	160	12
5	Po'lat 40XH, $\sigma_v = 700 \text{ MPa}$ (~70 kgk/mm ²)	Shtamp langan	Sovitishli	28	385	4
6	Bronza Br. OЦ 4-3, HB 70	Pokovka	Sovitish siz	25	180	10
7	Kulrang cho'yan Sch 10, HB 170	Quyma		35	500	16
8	Po'lat 5, $\sigma_v = 600 \text{ MPa}$ (~60 kgk/mm ²)	Pokovka	Sovitishli	22	350	12
9	Kulrang cho'yan Sch 15, HB 180	Quyma	Sovitish siz	25	250	15
10	Latun ЛК 80-3,3, HB 90			14	50	5

16.4-masala. 6P12 vertikal-frezalash dastgohida oxirgi (konsevoy) freza bilan eni b, chuqurligi h va uzunligi l li ariqcha uzunasiga frezalanmoqda

Ishlov berish – yarimtoza, ishlanuvchi sirt g'adir-budurligi $R_z = 16$ mkm (16.14-jadval).

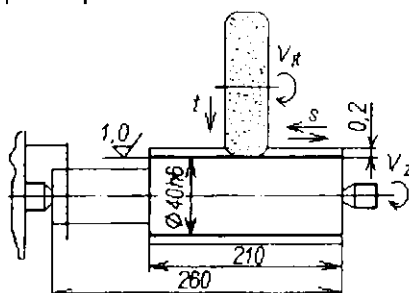
A n i q l a s h z a r u r: keskich asbobni tanlash; me'yoriy hujjatlar jadvallaridan foydalanib kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Masalani yechishda [13] me'yorlardan tashqari [10,12] ma'lumotnomalardan foydalanilsa ham bo'ladi.

17. Detallarga jilvirlab ishlov berish uchun kesish tartiblarini aniqlash

1-misol. Markazlarda tashqi aylanma jilvirlash. 3M131 aylanma jilvirlash dastgohida bo'ylama surish usuli bilan diametri $D = 40h6_{(-0,016)}$ mm va uzunligi $l = 210$ mm valning qismi yurib o'tishga jilvirlanadi; val uzunligi $l_1 = 260$ mm. ishlangan sirt g'adir-budurligi $R_a = 1$ mkm. Har tomonning qo'shim $h = 0,2$ mm. Tanavor materiali – HRC52 qattiglik bilan toblangan po'lat 40X. Tanavorni mahkamlash uslubi-markazlarda. Ishlov berish eskizi 17.1 -rasmda keltirilgan.

A n i q l a s h z a r u r: aylanma jilvir toshni tanlash; kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.



17.1 -rasm. Silindrik aylanma tosh bilan jilvirlash amalining eskizi

Yechish ([16] ma'lumotnoma bo'yicha). 1. Jilvirlash toshini tanlaymiz. Aylanma tosh tavsifini o'rnatamiz (176-jad., 346-b.). Bo'ylama surish bilan aylanma tashqi jilvirlash uchun, sirt g'adir-budurligi parametri $R_a = 1$ mkm, HRC > 50 li konstruksion toblangan po'latga quyidagi tavsif tavsiya etiladi: 3,3B40CM2K.

Abrziv zarralar materialini qabul qilamiz – oq elektrkorundi, 39A markazini 167-jad (332-b.) bo'yicha o'rnatamiz. Bu oq elektrkorund markasini tanlash, tanavorning jilvirlanuvchi sirtini yuqori qattigligi va ishlov berishning

aniqligiga va ishlangan sirt sifatiga qo'yiluvchi talablar bilan shartlangan. Tavsifida qabul qilindi: zarradorlik 40, qattiqlik CM2 bog'lovchi keramikali (K).

Qo'llayotgan ma'lumotnomamizda jilvir toshlarning mavjud standartlarda ko'zda tutilgan qator tavsiflari yetishmaganligi sababli to'la tavsiflangan markali ПВД24А40НСМ25К8 35 m/s yangi jilvir toshni qabul qilamiz.

Yangi jilvir toshning o'lchamlari: diametri $D = 600\text{mm}$, tosh eni (yoki balandligi) $B_t = 63\text{ mm}$.

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz.

Kesish tartiblari bo'yicha tavsiyalar [16] ma'lumotnomaning 69-jad. (465 b.) keltirilgan

1. jilvir tosh tezligi $v_{jt} = 30 \dots 35\text{ m/s}$;

$$v_{jt} = \frac{\pi D_{jt} n_{jt}}{1000 \cdot 60}$$

3M131 dastgohini pasportida berilgan bo'yicha yangi tosh $D_{jt} = 600\text{ mm}$; $n_{jt} = 1112\text{ayl/min}$. U holda

$$v_{jt} = \frac{3,14 \cdot 600 \cdot 1112}{1000 \cdot 60} = 35\text{ m/s, ya'ni tavsiya etilgan diapason oraligida.}$$

1. Tanavorning aylanma tezligi $v_z = 15 \dots 55\text{ m/min}$. Ortacha qiymati $v_z = 35\text{ m/min}$ ($\sim 0,58\text{ m/s}$)ni qabul qilamiz.

2. Qabul qilingan aylanishlar tezligiga mos keluvchi aylanishlar sonini aniqlaymiz:

$$n_z = \frac{1000 v_z}{\pi d_z}; \quad n_z = \frac{1000 \cdot 35}{3,14 \cdot 40} = 280\text{ ayl/min}$$

Topilgan qiymat $n_z = 280\text{ ayl/min}$.ni, $40 \dots 400\text{ ayl/min}$ oraligida tanavor aylanishi takrorlanishini pog'onasiz rostdashga ega bo'lgan 3M131 dastgohida o'rnatish mumkin.

4. Jilvirlash chuqurligi (toshni ko'ndalang surish). Stolni $t = 0,005 \dots 0,015\text{ mm/yur}$; ishlov berish aniqligiga (qo'yim maydoni h_6 bo'yicha) va sirt g'adir-budurligi $R_a = 1\text{ mkm}$ qo'yilgan talabni hisobga olib, $t = 0,005\text{ mm/yur}$ ni qabul qilamiz. Chunki 3M131 dastgohida ko'ndalang surishlar

0,002...0,1 mm/yur oraligida pog'onasiz rostlanadi, xullas $t = 0,005$ mm/yur.ni qabul qilamiz.

5. Detalning bir aylanishidagi bo'ylama surishni aniqlaymiz: $s = s_d B_{jt}$. Ma'lumotnomada bo'ylama surish jilvir tosh enining ulushi sifatida tavsiya etiladi $s_d = 0,2...0,4$; qabul qilamiz $s_d = 0,3$. u holda $s = 0,3 \cdot 63 = 18,9$ mm/ayl.

Stolning bo'ylama yurish tezligini aniqlaymiz:

$v_{st} = s \cdot n_d / 1000 = 18,9 \cdot 280 / 1000 = 5,3$ m/min ($\sim 0,09$ m/s).

6. Qo'llayotgan dastgohimizda stol bo'ylama yurishi tezligini 0,05...0,5 m/min oraligida pog'anasiz rostlash ko'zda tutilgan, shuning uchun $v_{st} = 0,5$ m/min.ni qabul qilamiz (ya'ni maksimalini).

7. Kesishga sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz:

$$N_{kes} = C_N V_d^r t^x s^y d^q \quad (469-b.).$$

Ma'lumotnomaning 70-jad.dan (486-b.) formulaning koeffitsienti va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz: stolning har bir yurishini ko'ndalang surish bilan tashqi aylanma jilvirlash uchun, po'latni ishlashni, tosh zarradorligi 40, qattiqligi CM2 (CM1-C1 diapazonida joylashgan) $C_N = 2,65$; $r = 0,5$; $x = 0,5$; $y = 0,55$; $q = 0$. U holda $N_{kes} = 2,65 \cdot 35^{0,5} \cdot 0,005^{0,5} \cdot 18,9^{0,55} = 2,65 \cdot 5,92 \cdot 0,07 \cdot 5,05 = 5,5$ kVt.

8. Jilvirlash babkasini dvigatelini quvvati yetarlami ekanligini tekshiramiz.

3M131 dastgohining $N_{shp} = N_{h\eta} = 7,5 \cdot 0,8 = 6$ kVt, $N_{kes} < N_{shp}$ ($5,5 < 6,0$), ya'ni ishlov berish mumkin (agar hisoblashda dastgoh yuklamasi quvvat bo'yicha ortib ketsa, quvvat N_{kes} tanavorni aylanma tezligini ma'lumotnomada tavsiya qilingan diapazon oraligida o'zgartirish yo'li bilan pasaytirish mumkin).

III. Asosiy vaqt

$$T_a = \frac{L \cdot h}{n_z \cdot s} K,$$

bunda L- stol yurishi uzunligi; jilvir toshning har qaysi tarafga $0,5B_{jt}$ ga teng yugurib o'tishida, $L = l = 210$ mm; h – har tomon qo'shimi, shart bo'yicha $h = 0,2$ mm; n_z , s va t lar misolni yechish mobaynida aniqlangan; K -- ko'ndalang surishsiz jilvirlashda "oxiriga yetqazish" vaqtini hisobga oluvchi aniqlik koeffitsienti, ya'ni (talab etilgan ishlov berish aniqligiga va ishlangan sirt g'adirduriliga yetishish uchun yakuniy bosqichida amalga oshiriladi); dastlabki

jilvirlashda $K \approx 1,2$, toza jilvirlashda esa $K \approx 1,4$; $K = 1,4$ ni qabul qilamiz. U holda

$$T_a = \frac{210 \cdot 0,2}{280 \cdot 18,9 \cdot 0,005} \cdot 1,4 = 1,59 \cdot 1,4 = 2,22 \text{ min}$$

17.1-masala. 3M131 aylanma jilvirlash dastgohida diametri d va uzunligi l valning bo'yni jilvirlanadi; val uzunligi l_1 , bir tomonning qo'shimi h (5.15-jad.).

A n i q l a s h z a r u r: aylanma jilvir toshni tanlash; kesish tartibini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

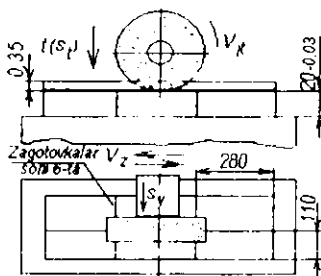
Masalani yechishda [16] ma'lumotnomadan tashqari [10,14,15] adabiyotlardan foydalanish mumkin.

2-misol. Yassi sirtni jilvir tosh doira sirti bilan jilvirlash. 3П722 to'g'ri to'rtburchak stollı yassi-jilvirlash dastgohida eni $B = 110 \text{ mm}$ va uzunligi $l = 280 \text{ mm}$ li plakaning yassi sirti jilvirlanmoqda; tomonlarining qo'shimlari $h = 0,35 \text{ mm}$. Sirt g'adir-budurligi parametri $R_a = 1,25 \text{ mkm}$. Tanavor materiali po'lat 45XH toblangan, qattiqligi HRC 50. Dastgoh magnitli stoliga oltita tanavor ikki qator o'rnatiladi. Ishlov berish eskizi 17.2-rasmda keltirilgan.

A n i q l a s h z a r u r: jilvir toshini tanlash; kesish tartiblarini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Yechish. ([14] me'yorlar bo'yicha).

1. Jilvir toshni tanlaymiz. Jilvir tosh tavsifini o'rnatamiz (18-xarita, 190-b.). Jilvir toshni doira sirti bilan jilvirlash uchun, g'adir-budurluk parametri $R_a = 1,25 \text{ mkm}$, po'lat qattiqligi HRC 50 ga 14A25CM26-7K tavsif tavsiya etiladi; qabul qilamiz 4A25CM27K. Tavsifida qabul qilindi: Abraziv zarrachalari - normal 17.2-misolning elektrokorund 14A zarradorligi 25; ishlov berish eskizi qattiqligi CM2; strukturasi №7 va bog'lovchisi keramikaviy.



17.2-rasm.

17.1-jadval (17.1-masalaning berilganlari)

Variant №	Tanavor materiali po'lat	Ishlov beshh va sirt g'adir- budurligi mkm	d	l	L ₁	h	Jilvirlash
1	Y7A toblangan HRC 60	Yakuniy, Ra = 1	60	350	410	0,22	Yunib o'tishga bo'ylama sunish
2	40X toblangan, HRC 52	Yakuniy, Ra = 0,5	55	20	140	0,15	Radial sunish bilan
3	Po'lat 5 toblanmagan	Dastlabki Ra = 2	90	400	600	0,25	Yunib o'tishga bo'ylama sunish
4	45X toblangan, HRC 45	Yakuniy, Ra = 1	75	50	350	0,18	Radial sunish bilan
5	45 toblangan, HRC 35		100	380	700	0,25	Yunib o'tishga bo'ylama sunish
6	Po'lat 35 toblanmagan	Dastlabki Ra = 2	80	300	550		
7	45XH toblangan, HRC 42	Yakuniy, Ra = 0,5	50	35	285	0,15	Radial sunish bilan
8	40 35 toblanmagan	Yakuniy, Ra = 1	45	270	320	0,2	Yunib o'tishga bo'ylama sunish
9		Dastlabki Ra = 2	120	500	750	0,25	
10	45XHMA toblangan HRC 55	Yakuniy, Ra = 0,5	65	240	300	0,2	

Qo'llaniluvchi me'yorlarda jilvir toshlarning ba'zi bir xarakatdagi standartlarda ko'zda tutilgan tavsiflari keltirilmagan. Shuning uchun N. A. Nefedov "Kesish tartiblarini hisoblash" misol, masalalar to'plamidan foydalanamiz. П zarradorlik indeksini qabul qilamiz (asosiy fraksiya mazmuni 25...55% li zarradorlikda). Qabul qilingan keramikaviy bog'lovchi – K1 o'rnatamiz (elektrokorundli jilvir toshlar uchun). Jilvir tosh turkumini o'rnatamiz. Yassi-jilvirlash dastgohlarida, jilvir toshlar doira sirti bilan ishlashlarida, odatdagidek ПП turkumli jilvir tosh qo'llaniladi (yassi to'g'ri profili). Jilvir tosh sinfi-A ni qabul qilamis. Jilvir tosh ruxsat etuvchi aylanma tezligini ko'rsatamiz- 35 m/s (odatdagi jilvirlash uchun).

Jilvir toshning to'la tavsifini markirovkalash- ПП 14A25ПСМ27K1A 35 m/s.

3П722 dastgohini yangi jilvir tosh diametri $D_{jt} = 450$ mm; eni (balandligi) $B_k = 80$ mm (dastgohning pasporti bo'yicha).

II. Kesish tartiblarini tayinlaymiz.

1. Qabul qilingan jilvir tosh tezligi $v_{jt} = 35$ m/s ga mos keluvchi jilvir tosh aylanishlar sonini aniqlaymiz;

$$n_{jt} = \frac{1000 \cdot 60 v_{jt}}{\pi D_{jt}} ; n_{jt} = \frac{1000 \cdot 60 \cdot 35}{3,14 \cdot 450} = 1486 \text{ ayl/min}$$

3П722 dastgohini pasportida berilganlarga binoan $n_{jt} = 1500$ ayl/min qabul qilamiz.

2. Tanavorni xarakat tezligini aniqlaymiz (stolni bo'ylama siljishining tezligi)

19-xarita bo'yicha, (194-195 b.). Konstruksiya po'lat uchun gattiqligi HRC 56 gacha $v_h = 16$ m/min ($\sim 0,27$ m/s).

3. Jilvir toshni ko'ndalang surishini aniqlaymiz (19-xarita, 3 varoq, 194-b.). Sirt g'adir-budurligi parametri $R_a = 1,25$ mkm va jilvir tosh eni $B_{jt} = 80$ mm uchun $s_k = 32$ mm/stol yurishi.

4. Har bir yurib o'tish uchun chuqurlikka surishni aniqlaymiz (19-xarita, 3 varoq, 194-195-b.). Har bir yurib o'tish uchun chuqurlikka surishni, yoki jilvir toshni vertikal surish ko'ndalang surishni xarakati (reversi) jarayonida amalga oshiriladi. Qattiqligi HRC 50 konstruksiya po'lat, ishlash qo'shimi 0,35 mm va ko'ndalang surish $s_k = 38$ mm/yur uchun $\alpha_{s,1} = 0,014$ mm (jilvirlovchi babkaning reverse uchun).

Bu surish uchun tuzatish koeffitsientini hisobga olamiz (19 xarita, 4 varoq, 196-197 b.).

Ishlanuvchi material va 45XH xrom va nikel bilan legirlangan konstruksiya po'latga ishlov berish aniqligiga bog'liq bo'lganligidan, materialni II guruh ishlanuvchanligiga kiradi. Bu guruh ishlanuvchanlikdagi material uchun, ishlov berish aniqligi 0,05 mm (shart bo'yicha) va g'adir-budurligi parametri R_a

$= 1,25$ mkm uchun tuzatish koeffitsienti $k_{s,1} = 1,5$.

Jilvir tosh o'lchamiga va stolning to'lishi, ya'ni $\frac{\sum F_z}{B_z L_z}$ nisbatga bog'liq,

bunda $\sum F_z$ - yig'indi jilvirlash maydoni, mm²; $B_z L_z$ - tegishli dastgoh stolida jilvirlanuvchi tanavor joylashish gabarit eni va uzunligi. Stolda oltita tanavor o'rnatilgan (ishlov berish eskiziga qar.). Demak, $B_z = 110 \cdot 2 = 220$ mm; $L_z = 280 \cdot 3 = 840$ mm; $\sum F_z = 220 \cdot 840$ mm². olingan qiymatlarni nisbatga qo'yib

olamiz $\frac{220 \cdot 840}{220 \cdot 840} = 1$. Jilvirlashning yig'indi maydoni dastgoh stolida

jilvirlanuvchi tanavor gabarit maydonidan kichik bo'lsa, bu nisbat birdan kam bo'ladi, masalan teshikli xalqa, vtulka, plankalar, plitalar va h.k. tipidagi tanavorlarni. Birga teng nisbat uchun, va jilvir tosh diametri $D_{jt} = 450$ mm (xaritada 410...500 diapazonda) tuzatish koeffitsienti $k_{s,2} = 0,71$.

Ishlov berish aniqligi va dastgoh bikirligiga bog'liq holda (2-xarita, 110-b.) 3П722 modeli yassi-jilvirlash dastgohi uchun (xaritaning grafasiga qar., 3720 mod. keltirilgan) 10 yil uzliksiz ishlagan bo'lsa, tuzatuvchi koeffitsient $k_b = 1$.

Jilvir tosh qattiqligiga bog'liq holda (18-xarita, 1-eslatma, 190-b.) qabul qilingan CM2 qattqlik uchun tuzatish koeffitsienti $k_q = 1$.

Tuzatish koeffitsientlarni hisobga olib

$s_{t,1} = 0,014 k_{s,1} k_{s,2} k_b k_q = 0,014 \cdot 1,5 \cdot 0,71 \cdot 1 \cdot 1 = 0,015$ mm (jilvirlovchi babkani reverslash uchun).

5. Kesish uchun sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz (20-xarita, 1 varoq, 198-199 - b.).

II guruh ishlanuvchi material uchun, $v_z = 20$ m/min.gacha, ko'ndalang surish $s_k = 35$ mm/yur.gacha va chuqurligi bo'yicha yurib o'tishga surish $s_{t,1} = 0,015$ mm uchun $N_{jad} = 8,4$ kVt.

Quvvatni tuzatish koeffitsientini hisobga olamiz (20-xarita, 2 varoq, 200-b.). Tosh qattqligi CM2 va eni $B_{jt} = 80$ mm tusatish koeffitsienti, $k_N = 1,05$ ($k_N = 1$ $B_{jt} = 63$ mm uchun interpolyatsiyalanib topilgan va $k_N = 1,12$ $B_{jt} = 100$ mm uchun). U holda

$N_{kes} = N_{jad} k_N = 8,4 \cdot 1,05 = 8,65$ kVt.

6. Jilvirlash shpindeli uzatmasining quvvati yetarlimi ekanligini tekshiramiz. 3П722 Dastgoh shpindelining quvvati $N_{shp} = N_{h\eta} = 15 \cdot 0,85 = 12,75$ kVt; $N_{kes} \leq N_{shp}$ ($8,65 < 12,75$), ya'ni ishlov berish mumkin.

7. Kuydirmasdan jilvirlash sharti bajarilayotganligini tekshiramiz.

Jilvirlash quvvatining ulushini hisoblaymiz:

$$N_{ul} = N_{kes}/B_{jt} = 8,65/80 = 0,105 \text{ kVt/mm.}$$

20-xarita, 2-varoq (200-b.) bo'yicha N_{ul} ning chegaraviy qiymatini aniqlaymiz, bunda toblangan po'latni kuydirmasdan jilvirlash ta'minlanadi. Tosh qattiqligi CM2 va tanavor xarakat tezligi $v_z = 20$ m/min.gacha uchun chegaraviy qiymat $N_{ul} = 0,11$ kVt/mm. Chunki $0,105 < 0,11$, ya'ni kuydirmasdan jilvirlash sharti bajarildi.

III. Asosiy vaqtni aniqlaymiz

$$T_a = \frac{HLh}{1000v_z s_k s_{\gamma} q},$$

bu yerda H-jilvir toshning ko'ndalang surish yo'nalishidagi siljishi, mm; $H = B_z + B_{jt} + 5$ – stol'da o'rnatilgan tanavorlarning jilvirlovchi sirtlarning yig'indisi; B_{jt} – tosh eni; yechilayotgan misolda $B_{jt} = 80$ mm unda $H = 2 \cdot 110 + 80 + 5 = 305$ mm; L – stolning bo'ylama yurish uzunligi, mm; $L = L_z + (10 \dots 15)$ mm; L_z – stolga o'rnatilgan tanavorlarning yig'indi uzunligi; mazkur misolda $L_z = 3 \cdot 280 + 15 = 855$ mm; h – tomonlarining qo'shimi (shart bo'yicha $h = 0,35$ mm); v_z – tanavor (stol) xarakatining tezligi, m/min; s_k – toshni ko'ndalang surish, stolni mm/yur; s_{γ} – yurib

o'tishga chuqurlikka surish (vertikal surish), mm (v_z , s_k va s_{γ} qiymatlar misolni yechish mobaynida aniqlangan); q – dastgoh sto'liga birvarakayiga o'rnatiluvchi tanavorlar soni (shart bo'yicha $q = 6$).

Keltirilgan formulada aniqlik koeffitsienti k berilmagan, chuqurligini "surishsiz jilvirlash", vaqtini hisobga oluvchi, ya'ni vertikal surish, chunki ishlatilayotgan me'yorlarda bu surishning s_{γ} o'rtacha qiymati keltirilgan, jilvirlash va "surishsiz jilvirlash"ning to'la siklini vaqtini hisobga olinganligini inobatga olib ([14], 107 b.)

$$T_a = \frac{305 \cdot 855 \cdot 0,35}{1000 \cdot 16 \cdot 32 \cdot 0,015 \cdot 6} = 1,98 \text{ min.}$$

17.2-jadval (17.2-masalaning berilganlari)

Variant №	Tanavor materiali	Ra mkm	B	l	h ₁	h	q	Dastgoh stolida tanavorni joylash uslub
			mm					
1	Po'lst 5 toblanmagan	1,25	230	500	25 0,06	0,5	1	-
2	Kulrang cho'yan SCH 30, HB 220		250	300	50 0,06	0,4	2	Bir qator
3	Po'lat 45 XH toblangan, HRC 52	0,63	110	100	20 0,02	0,2	12	Ikki qator qatorda o'lita tanavor
4	Kulrang cho'yan SCH 15, HB 190	1,25	200	200	45 0,05	0,4	3	Bir qator
5	Po'lat 45 X toblangan, HRC 40	0,63	140	150	30 0,03	0,5	10	Ikki qator qatorda beshta tanavor
6	Po'lst 35 toblanmagan	1,25	120	250	22 0,05	0,3	6	Ikki qator qatorda uchta tanavor
7	Kulrang cho'yan SCH 10, HB 170		280	450	60 0,07	0,5	1	-
8	Po'lat Y7A toblangan, HRC 55	0,63	55	150	10 0,02	0,2	30	Ikki qator qatorda o'lita tanavor
9	Po'lst 45 toblanmagan	1,25	60	400	15 0,05	0,3	5	Ikki qator qatorda beshta tanavor
10	Po'lat 40 toblangan, HRC 35	0,63	45	200	12 0,03	0,2	16	Ikki qator qatorda uchta tanavor

17.2-masala. 3П722 to'g'ri to'rtburchak stolli yassi-jilvirlash dastgohida eni B va uzunligi l li to'g'ri to'rtburchak shaklli tanavorning yassi sirti jilvirlanmoqda; detalning balandligi h. Tomonlari qo'shimi h.

Dastgoh magnitli stoliga q sonli tanavor o'rnatilgan (5.16-jadvalga qar.). Ishlov berish eskizi 17.2-rasmdagiga o'xshash. A n l q l a s h z a r u r: jilvir toshini tanlash; kesish tartiblarini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Masalani yechishda [15] me'yorlardan tashgari [10,13,16] ma'lumotnomalardan foydalanish mumkin.

18. Mashinasozlikda detallar va uzellarning o'zaro almashinuvchanligi.

Detallarning yuzalari, o'lchamlari, chekli og'ishlar, joizliklar va o'tqazishlar haqida asosiy ma'lumotlar

1. Mashina detallarining yuzalari, o'lchamlari, chekli og'ishlari, joizliklar va o'tqazishlar haqida tushunchalar

Detallar biri ikkinchisiga to'liq yoki qisman kirgan holda birikma hosil qiladilar. Odatda mashinasozlikda detallar ikki yoki bir nechitasi tutashgan holda juft bo'lib ishlaydilar. Bulardan biri qamrovchi (qamrab oluvchi) ikkinchisi esa qamraluvchi bo'lib hisoblanadi. Detalning ichki (qamrovchi) elementi val deb ataladi. Bu atalishlar istalgan ko'rinishdagi (shakldagi) detallarga taalluqli.

O'zaro birikkan detallarning erkin (tutashmas) va tutashib turuvchi (tutashuvchi) yuzalari (sirtlari) bor. Tutashuvchi yuzalar (sirtlar) va ularning o'lchamlari hisoblash (mustahkamlikka, bikiriklikka) yo'li bilan olinib, keyin esa standartga muvofiq muqobil nominal chiziqli o'lchamlar qatorlaridan qabul qilinadilar. Asosan 4 ta asosiy va 1 ta yordamchi o'lchamlar qatorlari o'rnatilgan.

$5\sqrt{10} = 1,6$ bo'lib, R 5 qator uchun; $10\sqrt{10} = 1,25$ bo'lib R 10 qator uchun; $20\sqrt{10} = 1,12$ bo'lib, R 20 qator uchun; $40\sqrt{10} = 1,06$ bo'lib, R 40 qator uchun va R 80 o'lchamlar qatorlari. Odatda erkin o'lchamlar konstruktiv tarzda qabul qilinadilar.

Birikmani tashkil etuvchi detallar o'lchamlar bilan xarakterlanadi. O'lcham tanlangan birlikda chiziqli kattalikning sonli qiymatidir (diametr, uzunlik, balandlik va boshq.) Mashinasozlikda o'lchamlar millimetrlarda ko'rsatiladilar. O'lchamlarning shartli belgilari, teshikka taalluqlilari katta, valga taalluqlilari esa kichik lotin alfaviti harflari bilan belgilanadilar. Teshik o'lchami - D, val o'lchami - d.

O'lcham mustahkamlikka, birlikka, charchashga hisoblanib aniqlanadi yoki konstruktiv nuqtayi nazaridan tanlanib, keyin esa GOST 6636-69

bo'yicha muqobil nominal chiziqli o'lchamlar qatorlaridan yaqin sonlarga yaxlitlab odatda katta tomonga qabul qilinadi. Keyinchalik hisoblashlarda shu asosiy o'lcham qatnashib bunga nominal o'lcham deyiladi. (D_n, d_n). Birikmani hosil qilgan nominal o'lcham teshik uchun ham val uchun ham bir xil: D_n va d_n .

Nominal o'lcham – (D, d, l va boshqalar) – bu o'lchamning boshlanishi bo'lib xizmat qilib, bunga nisbatan chekli o'lchamlar aniqlanadi. Chizmada butun sonda ko'rsatilgan o'lcham nominal o'lcham deb ataladi.

Haqiqiy o'lcham – D_n, d_n bu tayyorlanilgan detalning yo'l qo'yilgan xatoliklar bilan o'lchanib o'atilgan o'lchamdir. Bitta stanokda kesuvchi asbobni bir marta o'ratishda tayyorlanilgan partiyadagi detallarning haqiqiy o'lchamlari bir-biridan farq qilib, bularning qiymatiga hisobga olinmagan va sozlashga bog'liq bo'lmagan juda katta omillar ta'sir etadi. Ishlov berishda haqiqiy o'lchamlarning sachralishidan chekinish mumkin emas, shuning uchun sachralish bilan cheklanadi ($D_{max}, D_{min}, d_{max}, d_{min}$).

Chekli o'lcham deb - ruxsat etiladigan ikki chekli o'lcham oraliqidagi o'lchamga aytilib, haqiqiy o'lcham bular oraliqida yoki ularga teng bo'lishi kerak.

Eng katta va eng kichik chekli o'lchamlar orasidagi farq joizlik (dopusk) deb ataladi (T).

$$TD = D_{max} - D_{min}; Td = d_{max} - d_{min} \quad (1)$$

Joizlik - bu oraliq bo'lib, yaroqli detalning haqiqiy o'lchamlari shu oraliqda bo'lishi kerak. Joizlik hamisha musbat miqdordir.

Joizlikni oshirish bilan mahsulot sifati yomonlashadi lekin tayyorlash tannarxi pasayadi.

Chizmalarni soddalashtirish maqsadida nominal o'lchamga nisbatan chekli og'ishlar kiritilgan, ya'ni, chekli o'lcham bilan nominal o'lcham orasidagi algebraik tafovut - og'ish deb ataladi. Yuqoriga chekli og'ish ES, es deb nominal o'lcham bilan eng katta chekli o'lcham orasidagi algebraik tafovutga aytiladi.

$$\begin{aligned} \text{Ya'ni: } ES &= D_{max} - D_n; EI = D_{min} - D_n \\ es &= d_{max} - d_n; ei = d_{min} - d_n \end{aligned}$$

Haqiqiy og'ish deb haqiqiy o'lcham bilan nominal o'lcham orasidagi algebraik tafovutga aytiladi. Joizlik yuqorigi va pastki og'ishlar orasidagi algebraik farqning absolut (mutlaq) qiymatiga teng:

$$TD = ES - EI; \quad Td = es - ei.$$

Detallarning biriktirilishi xarakteri - o'tkazish qamrovchi va qamrovchi elementlar o'lchamlari orasidagi farq bilan aniqlanadi, ya'ni teshik va val o'lchamlari farqi.

Teshik o'lchamlari D bilan val o'lchami d orasidagi musbat tafovut tirqish (S) deb aytiladi:

$$S = D - d$$

Teshik o'lchami val o'lchamidan katta bo'lsa, birikmada tirqish hosil bo'ladi va detallarning o'zaro siljishiga ko'p yoki kam erkinlikni ta'minlaydi.

Agar yig'ilgunga qadar val o'lchami teshik o'lchamidan katta bo'lib, val o'lchami d bilan teshik o'lchami D orasidagi musbat tafovutga taranglik (N) deb aytiladi.

$$N = d - D$$

Taranglik o'zaro biriktirilgan detallarning mustahkamligini xarakterlaydi.

Aytilganlardan shu kelib chiqadiki, taranglikni huddi manfiy tirqish deb qarash mumkin va teskarisi:

$$S = D - d \quad N = d - D$$

$$S = -N \quad N = -S$$

Yig'iluvchi birikmalarda teshik va val haqiqiy o'lchamlarning joizliklari oralig'ida sachralishi tirqishlar va tarangliklar qiymatlarining sachrashiga olib kelishi muqarrar. Birikma xarakterini tahlil qilish uchun tirqishlar va tarangliklar chekli qiymatlarni bilish muhim. Chekli tirqishlar va tarangliklarni quyidagi formuladan tahliliy aniqlash mumkin:

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = ES - ei$$

$$S_{\min} = D_{\min} - d_{\max} = EI - es$$

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} = es - EI$$

$$N_{\min} = d_{\min} - D_{\max} = ei - ES$$

Eng katta va eng kichik tirqish yoki taranglik orasidagi tafovut o'tqazish joizligi (T) bo'ladi.

$$T = TD + Td$$

Birikma detallarning grafikaviy tasviri val va teshik chekli o'lchamlarning munosabatlarini oson o'zlashtirish imkoniyatini beradi, tirqishlar va tarangliklar joizliklarni aniqlash bo'yicha barcha hisoblashlarni ancha yengillashtiradi.

Eng katta va eng kichik chekli o'lchamlar oralig'idagi shtrixlangan zona joiz maydoni deb aytilib, uning balandligi joizlikka teng. Biroq bunday sxema hatto u yyetarli ravshan bo'lsa ham nominal o'lcham, og'ish va joizliklar mumkin qiymatlari orasida katta farq bo'lgani uchun masshtabda chizish mumkin emas. Bundan tashqari, u juda murakkab. Shuning uchun amaliy maqsadlar uchun joizliklar maydonining ancha oddiy sxemalaridan foydalanib bunda chekli og'ishlar hisoblanishining boshlanish deb nominal o'lcham holatiga mos keluvchi nul chizigi qabul qilingan. Nul chiziqdan masshtabda chekli og'ishlar qo'yiladi: joizlik maydoni chegarasini aniqlab, plyus belgisi bilan - yuqoriga, minus belgisi bilan - pastga chizildilar.

Shunday qilib chekli og'ishlar nominal o'lchamga nisbatan joizlik maydoni koordinatasi chegarasini ma'nosidir.

Bunday sxema bo'yicha val va teshikning chekli o'lchamlari, joizliklari, tirqishlar va tarangliklar oson aniqlanadi.

Nominal o'lchamga nisbatan joizlik maydoni holatini qaysi biri aniqlasa, ikki o'chamdan asosiysi bo'lib shunisi hisoblanadiki. Demak, ikki musbat og'ishdan biri esa - yuqorigi og'ish bo'ladi.

19. Chizmalarda kvalitetlar, chekli og'ish va o'tqazishlarning belgilanishlari

Joiz maydonining qiymati va nul chiziqqa nisbatan holati mos ravishda asosiy og'ishga kvalitetga bog'liq, shuning uchun chizmalarda bevosita nominal o'lchamda keyin joiz maydonlari harfli ko'rinishda shartli ravishda lotin harfi (yoki ikki harf bilan) kvalitet tartib raqamini xarakterlovchi son bilan belgilanadilar. Masalan, Ø 50H6, Ø 40P7.

Birikma o'tqazish nominal o'lchamdan keyin darhol teshik va valning joizlar maydoni bilan teshikdan boshlab belgilanadi.

Shunday qilib $\emptyset 40H7/g6$, yoki $\emptyset 40H7 - g6$, yoki $\emptyset 40 \frac{H7}{g6}$.

Chiziqli o'lchamlarning chekli og'ishlari chizmalari uch usuldan biri bilan ko'rsatishlari mumkin.

1) joizliklar maydonlarning shartli belgilari bilan masalan, 18H7, 12e8;

2) chekli og'ishlarning raqami (sonli) belgilar bilan, masalan $18^{(+0,018)}$; $12^{(-0,032)}$; $12^{(-0,059)}$;

3) joizlik maydonlarning shartli belgilarini o'ng tomondan qavsda chekli og'ishlarning sonli qiymatlari bilan ko'rsatish, masalan $18H7^{(+0,018)}$; $12^{(-0,032)}$; $12^{(-0,059)}$;

Nisbatan past aniqliklarda (12 kvalitet va undan yuqori) og'ishlari ko'rsatmalari haqida umumiy yozuvni quyidagidek berish lozim.

1. "O'lchamlarning ko'rsatilmagan chekli og'ishlari: teshiklar H14, vallarning h14, qolganlari $\pm \frac{IT14}{2}$ ".

2. O'lchamlarning ko'rsatilmagan chekli og'ishlari: diametrlar H12, h12 qolganlari $\pm \frac{IT14}{2}$ birinchi misolda H14 og'ish barcha ichki elementlar o'lchamlariga tegishlidirlar (birikmalar - qamrovchi), h14 og'ish esa barcha tashqi elementlar o'lchamlariga tegishli (birikmalar - qamroluvchi).

Ikkinchi misolda H12 og'ish faqatgina aylana teshikli diametrlariga, h12 og'ish esa aylana valga tegishlidirlar.

Simmetrik og'ishlar - markazlarda masofa, balandlik, chuqurliklar uchun umumiy yozuvda +U T/2 belgilanish tavsiya etiladi. Shunday qilib chizmalarda o'lchamlarning chekli og'ishlari joizliklar maydonlarining va o'tkazishlarning shartli belgilari bilan, masalan 18H7; 12e8; 40D9; 72g7 yoki sonli qiymatlari bilan masalan $18H7^{(+0,018)}$; $12^{(-0,032)}$; $12^{(-0,059)}$; shuningdek sonli miqdorning o'ng tomoniga qavsda chekli og'ishlar qiymatini qo'yib ko'rsatiladilar, masalan $\emptyset 18H7^{(+0,018)}$; $\emptyset 12^{(-0,032)}$; $\emptyset 12^{(-0,059)}$. Bular quyidagi shakllarda qo'yib ko'rsatiladi.

Detallarning yig'imi birliklarida o'lchamlarning chekli og'ishi kasr ko'rinishi shaklida yoki o'tkazishning shartli belgisi bilan, yoki teshik va val o'lchamlari chekli og'ishlarning sonli qiymatlari bilan qo'yib ko'rsatiladilar. masalan:

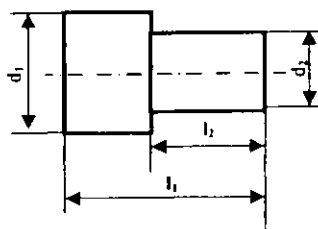
$$\begin{matrix} \text{\O} 12 & H7 & (+0,018) \\ & e8 & \begin{matrix} -0,012 \\ 0,059 \end{matrix} \end{matrix}$$

20. Misollar va masalalar variantlari va ularning yechimlari

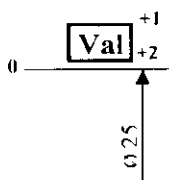
1-misol. Valning nominal diametrlari va uzunliklari tanlansin.

Berilganlar: mustahkamlikka hisoblanganda quyidagilar olingan (1-rasm): $d = 38,6$ mm, $d_2 = 15,1$ mm, $l_1 = 61,5$ mm, $l_2 = 24,2$ mm.

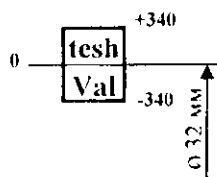
Yechish: GOST 25346 - 82 bo'yicha (R_a 5 qator) $d_1 = 40$ mm, $d_2 = 16$ mm, $l_1 = 63$ mm, $l_2 = 25$ mm deb qabul qilamiz.



1-shakl



2-shakl



3-shakl

2-misol. Valning joizlik maydonini grafikaviy tasvirlang.

Yechish sharti: nominal o'lchami - $\text{\O} 25$ mm, yuqorigi og'ishi $+0,017$ mm, pastki og'ishi $+0,002$ mm.

Yechish: 2-shaklga qarang.

3-misol. O'lcham natijalari bo'yicha detalning yaroqliligi aniqlansin.

Yechish sharti: Val chizmasida $\text{\O} 32 \begin{smallmatrix} -0,17 \\ 0 \end{smallmatrix}$ deb ko'rsatilgan; o'lchashdan keyin valning haqiqiy o'lchami $d_x = 31,73$ mm deb o'rnatildi.

Yechish: agar $d_{\max} \geq d_x \geq d_{\min}$ shart qanoatlantirilsa, val yaroqli deb hisoblanadi.

$d_{\max} = 32 - 0,17 = 31,83$ mm; $d_{\min} = 32 - 0,5 = 31,5$ mm bunda $31,83 > 31,73 > 31,5$ demak detal yaroqli.

4-misol. Tutashmada mumkin bo'ladigan eng katta va eng kichik tirqishlar aniqlansin.

Sharti: val $\text{\O} 32 - 0,34$, teshik $\text{\O} 32 \begin{smallmatrix} +0,34 \\ 0 \end{smallmatrix}$.

Yechish: $D_{\max} = 32 + 0,34 = 32,34$ mm;

$D_{\min} = 32 - 0 = 32$ mm,

$d_{\max} = 32 - 0 = 32$ mm;

$d_{\min} = 32 - 0,34 = 31,66$ mm

$$S_{\max} = 32,34 - 31,66 = 0,68 \text{ mm},$$

$$S_{\min} = 32 - 32 = 0 \text{ mm}.$$

5-misol. Quyida berilgan tirqish bilan o'tqazish $\varnothing 45 \text{ H7/f7}$; taranglik bilan o'tqazish $\varnothing 45 \text{ H7/r6}$ va o'tishli o'tqazish $\varnothing 45 \text{ H7/k6}$ lar uchun teshik va vallarning chekli o'lchamlari, eng katta va eng kichik tirqishlar va tarangliklar, shuningdek o'tqazish joizliklari aniqlansin. Joizliklar maydonlarining joylashish sxemasi qurilsin.

(1-shakl)

Yechish. Uchala o'tqazishda teshiklarning o'lchamlari 45 H7 bir xil.

$$D_{\min} = 45 \text{ mm}; D_{\max} = 45,000 + 0,025 \text{ mm} = 45,025 \text{ mm}.$$

$$\text{Joizlik TD} = 45,025 - 45,000 = 0,025 \text{ mm}.$$

Tirqish bilan o'tkazish uchun $\varnothing 45 \text{ H7/f7}$;

Val $\varnothing 45f7$

$$d_{\min} = 45,000 - 0,050 = 44,950 \text{ mm};$$

$$d_{\max} = 45,000 - 0,025 = 44,975 \text{ mm};$$

$$T_d = 44,975 - 44,950 = 0,025 \text{ mm}.$$

Birikma

$$\text{Eng kichik tirqish } S_{\min} = 45,000 - 44,950 = 0,025 \text{ mm};$$

$$\text{Eng katta tirqish } S_{\max} = 45,025 - 44,950 = 0,075 \text{ mm};$$

$$\text{O'tqazish joizligi TS} = 0,075 - 0,025 = 0,050 \text{ mm}.$$

Taranglik bilan o'tqazish uchun $\varnothing 45 \text{ N7/r6}$.

Val $\varnothing 45 r6$

$$d_{\min} = 45,000 + 0,034 = 45,034 \text{ mm};$$

$$d_{\max} = 45,000 + 0,050 = 45,050 \text{ mm};$$

$$T_d = 45,050 - 45,034 = 0,016 \text{ mm}.$$

Birikma

$$\text{Eng kichik taranglik } N_{\min} = 45,034 - 45,025 = 0,009 \text{ mm};$$

$$\text{Eng katta taranglik } N_{\max} = 45,050 - 45,000 = 0,050 \text{ mm};$$

$$\text{O'tqazish joizligi TN} = 0,050 - 0,009 = 0,041 \text{ mm}.$$

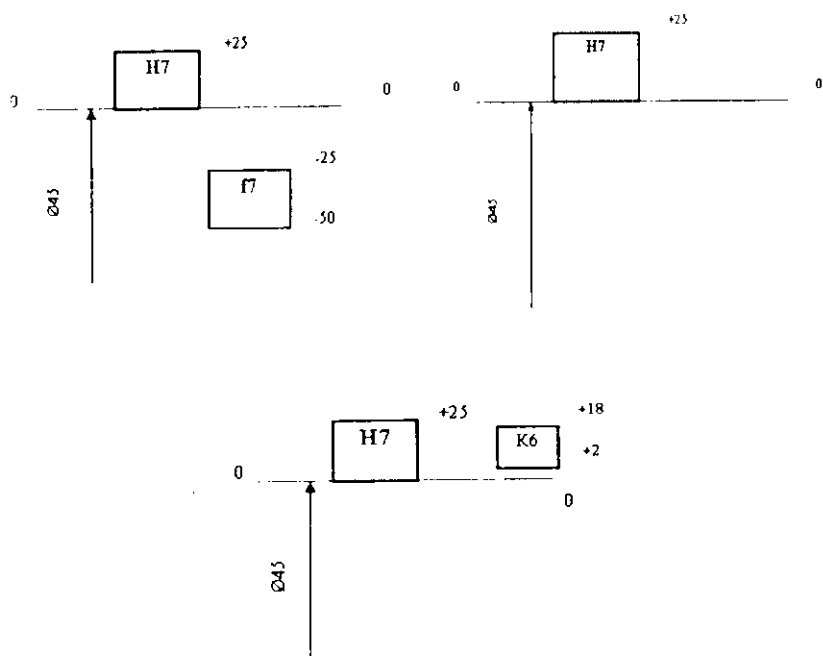
O'tishli o'tqazish uchun $\varnothing 45 \text{ H7/k6}$.

Val $\varnothing 45 k6$.

$$d_{\min} = 45,000 + 0,002 = 45,002 \text{ mm};$$

$$d_{\max} = 45,000 + 0,018 = 45,018 \text{ mm};$$

$$T_d = 45,018 - 45,002 = 0,016 \text{ mm}.$$



4-shakl

Birikma.

Eng katta tirqish $S_{\max} = 45,025 - 45,002 = 0,023 \text{ mm}$;

Eng katta taranglik $N_{\max} = 45,018 - 45,000 = 0,018 \text{ mm}$;

O'tqizish joizligi $T(S, N) = 0,018 + 0,025 = 0,041 \text{ mm}$.

6-misol. Tirqish bilan, taranglik bilan va o'tishli o'tqazishlardagi birikmalar chekli o'lchamlarini, joizliklarini, tirqish va tarangliklarni aniqlang. Chekli og'islar GOST25346-82 bo'yicha olingan va keltirilgan o'tqazishlarning barchasida teshik o'lchash uchun o'zgarishsiz qoladi.

Teshik nominal o'lchami 40 mm;

EJ = 0; ES = + 25 mkmm;

$D_{\min} = 40 \text{ mm}$;

$D_{\max} = 40,000 + 0,025 = 40,025 \text{ mm}; \quad TD = 40,025 - 40,000 = 0,025 \text{ mm}.$

Tirqish bilan o'tqazish uchun ($\varnothing 40 \text{ H7/f7}$);

Val.

Nominal o'lchami 40 mm;

$ei = -50; es = -25 \text{ mkm};$

$d_{\min} = 40,000 - 0,050 = 39,950 \text{ mm};$

$d_{\max} = 40,000 - 0,025 = 39,975 \text{ mm};$

$Td = 39,975 - 39,950 = 0,025 \text{ mm}.$

$S_{\max} = 40,025 - 39,950 = 0,075 \text{ mm};$

$S_{\min} = 40,000 - 39,975 = 0,025 \text{ mm};$

$TS = 0,075 - 0,025 = 0,050 \text{ mm}.$

Taranglik bilan o'tqazish uchun ($\varnothing 40 \text{ H7/r6}$).

Val.

Nominal o'lchami 40 mm;

$ei = +34; es = +50 \text{ mkm};$

$d_{\min} = 40,000 + 0,034 = 40,034 \text{ mm};$

$d_{\max} = 40,000 + 0,050 = 40,050 \text{ mm};$

$Td = 40,050 - 40,034 = 0,016 \text{ mm}.$

Birikma.

Nominal o'lchami 40 mm;

$ei = +2; es = +18 \text{ mkm};$

$d_{\min} = 40,000 + 0,002 = 40,002 \text{ mm};$

$d_{\max} = 40,000 + 0,018 = 40,018 \text{ mm};$

$Td = 40,018 - 40,002 = 0,016 \text{ mm}.$

Birikma.

Nominal o'lchami 40 mm; $S_{\max} = 40,025 - 40,002 = 0,023 \text{ mm};$

$N_{\max} = 40,018 - 40,000 = 0,018 \text{ mm}; \quad TN = 0,018 + 0,023 = 0,041 \text{ mm}.$

Masalalar.

1. Agar detallarning hisoblangan o'lchamlarida quyidagi qiymatlar olingan bo'lsa, o'lchamlar qatorlaridan vallar diametrlari va uzunliklarining nominal o'lchamlarini tanlang.

Hisobiy o'lchamlari , mm	Variantlar				
	1	2	3	4	5
	Qatorlari GOST6636-69 bo'yicha				
	Ra5	Ra10	Ra20	Ra40	Ra5
d_1	37,5	11,5	177	70	2,4
d_2	23	4,8	108	47	1,5
l_1	98	9,5	218	103	3,9
l_2	61	4,6	87	21,8	1,4

Hisobiy o'lchamlari , mm	Variantlar				
	6	7	8	9	10
	Qatorlari GOST6636-69 bo'yicha				
	Ra5	Ra10	Ra5	Ra10	Ra5
d_1	391	78	243	318	15
d_2	247	49	157	247	6,2
l_1	625	123	395	498	23,5
l_2	246	78	97	318	15,7

2. Berilgan nominal o'lcham va chekli og'ishlar bo'yicha joizlik miqdori, eng katta va eng kichik chekli o'lchamlar aniqlansin.

Variantlar	1	2	3	4	5
Nominal o'lchamlari va chekli og'ishlari, mm	$2,5^{+0,02}_{-0,007}$ $16^{+0,007}_{-0,032}$	$4 \pm 0,004$ $10_{-0,2}$	$1,6^{+0,016}_{-0,010}$ $63^{+0,4}_{-0,6}$	$3,2_{-0,08}$ $25^{+0,145}_{-0,100}$	$12^{+0,045}_{-0,105}$ $40 \pm 0,008$

Variantlar	6	7	8	9	10
Nominal o'lchamlari va chekli og'ishlari, mm	$2,5^{+0,034}_{-0,34}$ $32_{-0,34}$	$32^{+0,047}_{-0,030}$ $40^{+0,027}_{-0,027}$	$25^{+0,013}_{-0,008}$ $25^{+0,14}_{-0,14}$	$50^{+0,15}_{-0,004}$ $50_{-0,0017}$	$160^{+0,040}_{-0,004}$ $50^{+0,151}_{-0,004}$

3. Valning berilgan nominal va chekli o'lchamlari bo'yicha yuqori va pastki chekli og'ishlari aniqlansin.

O'lchamlar, mm	Variantlar				
	1	2	3	4	5
Nominal	4	10	16	5	8
Eng katta chekli	4,009	10	15,980	5,004	8,050
Eng kichik chekli	4,001	9,984	15,930	4,996	7,972

O'lchamlar, mm	Variantlar				
	6	7	8	9	10
Nominal	12	25	32	125	20
Eng katta chekli	11,940	25,007	31,975	125	20,056
Eng kichik chekli	11,820	24,993	31,950	124,920	20,035

4. Vallarning berilgan nominal o'lchamlari va chekli og'ishlari bo'yicha joizliklar maydonlari grafikaviy tasvirlansin.

Variantlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nominal o'lcham, mm	125	160	140	220	180	250	200	320	360	450
Yuqorigi og'ish	+40	0	+14	+230	-50	+45	0	-70	0	+20
Pastki og'ish	+13	-27	-14	+140	-90	+15	-300	-125	-35	-20

5. Teshiklarning berilgan nominal o'lchamlari va chekli og'ishlari bo'yicha joizliklar o'lchamlari va chekli og'ishlari bo'yicha joizliklar maydonlari grafikaviy tasvirlansin.

Vari-antlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nominal o'lcham, mm	10	50	12	80	16	110	20	125	100	25
Yuqorigi og'ish ES, mkm	+100	+250	-22	+20	-3	+230	-3	+450	-93	+16
Pastki og'ish EJ, mkm	0	+80	-48	-10	-30	0	+36	+150	-140	-7

6. Vallarni o'lchash natijalari bo'yicha yaroqliligi aniqlansin.

Variantlar	1	2	3	4	5
Nominal o'lchamlar va chekli og'ishlar, mm	$110_{-0.075}^{-0.040}$	$105_{-0.030}^{+0.02}$	$125_{+0.004}^{+0.030}$	$100_{-0.012}^{+0.010}$	$85_{+0.190}^{+1.260}$
Haqiqiy o'lchamlar	99.958	105.002	125.005	100.009	85.2

Variantlar	6	7	8	9	10
Nominal o'lchamlar va chekli og'ishlar, mm	$24_{-0.14}^{+0.11}$	$75_{-0.030}^{-0.11}$	$36_{+0.06}^{+0.11}$	$95_{-0.06}^{+0.06}$	$315_{-1.00}^{-0.34}$
Haqiqiy o'lchamlar	23.98	74.87	36.07	95	314.47

7. Teshiklarni o'lchashlar natijasi bo'yicha yaroqliligi aniqlansin, yaroqsizlik turi o'rnatilsin: tuzatib bo'ladigan yoki tuzatib bo'lmaydigan

Variantlar	1	2	3	4	5
O'lchamlar va chekli og'ishlar, mm	$2_{-0.12}^{+0.12}$	$40_{-0.060}^{+0.060}$	$71_{-0.03}^{+0.03}$	$4_{-0.004}^{+0.009}$	$85_{-0.07}^{+0.07}$
Haqiqiy o'lchamlar, mm	1.95	40.038	71.002	3.996	85

Variantlar	6	7	8	9	10
O'lchamlar va chekli og'ishlar, mm	$8_{-0.029}^{+0.034}$	$220_{-0.060}^{+0.015}$	$180_{-0.04}^{+0.04}$	$105_{-0.011}^{+0.019}$	$160_{-0.011}^{+0.027}$
Haqiqiy o'lchamlar, mm	7.965	219.980	180.02	105.042	159.981

8. Tutashmada (birikmada) nominal o'lchamlar va chekli og'ishlar bo'yicha mumkin bo'ladigan eng katta va eng kichik tirqishlar va tarangliklar aniqlansin.

O'lcham va chekli og'ishlar, mm	Variantlar				
	1	2	3	4	5
Teshik	$10^{+0.03}$	$50^{+0.05}$	$80^{+0.06}$	$110^{+0.035}$	$100^{+0.035}$
Val	$10_{-0.04}$	$50_{-0.05}^{+0.115}$	$80_{-0.12}^{+0.04}$	110 ± 0.012	$100^{+0.035}$

O'lcham va chekli og'ishlar, mm	Variantlar				
	6	7	8	9	10
Teshik	$16^{+0.019}$	$250_{-0.18}^{+0.11}$	$25^{+0.045}$	$12^{+0.035}$	$20_{-0.06}^{+0.11}$
Val	16 ± 0.006	$250_{-0.08}$	$25_{-0.055}^{+0.100}$	$12_{-0.07}^{+0.02}$	$20_{-0.045}$

9. Chizmalarda teshiklar va vallarning berilgan nominal o'lchamlari va joizliklar maydonlari bo'yicha chekli og'ishlarini qo'yib ko'rsating.

Variantlar	1	2	3	4	5
Nominal o'lcham va joizlik maydoni	25H8	40h7	120H7	70n8	110G7

Variantlar	1	2	3	4	5
Nominal o'lcham va joizlik maydoni	150u8	75e8	130K7	80f7	50s7

10. Standart SEV bo'yicha berilgan nominal o'lcham va joizlik maydoni orqali joizlik qiymati aniqlansin.

Variantlar	1	2	3	4	5
Nominal o'lcham va joizlik maydoni	Ø10h6	Ø16s7	Ø18H9	Ø20K6	Ø25H8

11. Valning tayyorlashga berilgan joizlik bo'yicha aniqlik sifatini aniqlang.

Variantlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valning nominal diametri, mm	8	40	320	25	32	16	50	250	80	400
Joizlik qiymati	4	16	89	9	160	27	7	46	190	140

12. Teshikni tayyorlashga berilgan joizligi bo'yicha aniqlik sifatini aniqlang

Variantlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Teshikning nominal diametri, mm	16	12	63	280	2.5	360	20	125	4	80
Joizlik qiymati	1	43	30	52	6	140	21	250	18	19

13. Standart bo'yicha berilgan nominal o'lcham va o'tqazish bo'yicha chekli og'ishlarni, eng katta va eng kichik tirqishlar va tarangliklarni aniqlang. Chekli og'ishlarni chizmalarda qo'yib ko'rsating.

Variantlar	1	2	3	4	5
Nominal o'lcham va o'tqazishlar	Ø40 H7/h6	Ø100 H7/f7	Ø125 H7/r6	Ø15 H7/p6	Ø25 H8/u8

Variantlar	6	7	8	9	10
Nominal o'lcham va o'tqazishlar	Ø50 G7/g6	Ø75 K7/h7	Ø90 H7/r6	Ø110 F7/h6	Ø150 D11/h11

14. Berilgan birikmalarda chekli og'ishlar, chekli o'lchamlar, chekli tirqishlar va tarangliklarni aniqlab, joizliklar maydonlarining joylashish sxemasini quring.

Variantlar	1	2	3	4	5
Nominal o'lcham va o'tqazishlar	Ø90 H7/76	Ø10 H8/h8	Ø40 G7/h6	Ø75 H8/e8	Ø125 D11/h11

Variantlar	6	7	8	9	10
Nominal o'lcham va o'tqazishlar	Ø25 G6/h5	Ø50 H7/r7	Ø80 H7/h6	Ø100 H8/s7	Ø35 H8/h8

15. Berilgan birikmalarda o'tqazishlar turini (tirqishlar bilan, taranglik bilan yoki o'tishli) va o'tqazish tayinlangan tizimni (teshik yoki val) aniqlang.

Var	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
O'tqazishlar	$\frac{H6}{m5}$	$\frac{H9}{e8}$	$\frac{H5}{g4}$	$\frac{H7}{r6}$	$\frac{I_6}{h5}$	$\frac{H7}{n6}$	$\frac{D11}{h11}$	$\frac{I_7}{h6}$	$\frac{H7}{g6}$	$\frac{H8}{u8}$
	$\frac{G7}{h6}$	$\frac{K6}{h5}$	$\frac{H7}{p6}$	$\frac{G6}{h5}$	$\frac{H8}{u8}$	$\frac{E9}{h8}$	$\frac{H7}{k6}$	$\frac{H7}{r_6}$	$\frac{G7}{h6}$	$\frac{H8}{f9}$
	$\frac{H11}{d11}$	$\frac{H8}{s7}$	$\frac{K7}{h6}$	$\frac{H6}{g5}$	$\frac{H8}{e8}$	$\frac{H11}{h11}$	$\frac{H8}{s7}$	$\frac{H7}{h7}$	$\frac{H7}{f7}$	$\frac{G6}{h6}$

Quyida keltirilgan 1-10 variantlardagi o'tqazishlar uchun teshik va valning joizliklar maydonlarining joylashish sxemalari chizilib, bu sxemalarda chekli og'ishlarning STSEV 144-75 jadvalidan tanlab olingan qiymatlari qo'yib ko'rsatilsin. Teshik va valning eng katta va eng kichik o'lchamlari, eng katta va kichik tirqish yoki tarangliklari, shuningdek o'tqazish joizligi hisoblansin. Detallarning alohida va yig'ma holdagi chizmalari chizilib, unda joizliklar maydonlarining shartli belgilari bilan o'lchamlar va chekli og'ishlar sonli qiymatlari bilan qo'yib ko'rsatilsin. Berilgan o'tqazishlarning qaysi birlari eng afzal qo'llaniladigan o'tqazishlar hisoblanishi ko'rsatilsin.

1. Ø 30 H7/e6; Ø 85 H7/n6.
2. Ø 50 H6/h5; Ø 120 H7/p6.
3. Ø 18 H8/u8; Ø 50 M7/h6.
4. Ø 63 H9/d9; Ø 80 H7/r7.

- | | |
|------------------|----------------|
| 5. Ø 140 D9/h10; | Ø 64 H8/r8. |
| 6. Ø 100 H8/z8; | Ø 20 R8/h6. |
| 7. Ø 180 M8/h7; | Ø 180 H11/c11. |
| 8. Ø 65 H7/c8; | Ø 78 K6/h5. |

Adabiyotlar

1. Аверченков В.И. и др. Сборник задач и упражнений по технологии машиностроения –М.: Машиностроение, 1988. 292с.
2. Аршинов В.А., Алексеева Г.А. Резание металлов и режущий инструмент. Изд. – 3-е.-М.: Машиностроение,1975, 440 с
3. Базров А.М. Основы технологии машиностроения. М.: Машиностроение, 2005. - 726 с.
4. Бурцев В.М. и др. Технология машиностроения. (Под. ред. А.М. Дальского. МГТУ им. Баумана - Москва 1999. с 546 - 658.
5. Гельфгат Ю. И. Сборник задач и упражнений по технологии машиностроения. - М.: Высш. шк., 1986:-272 с.
6. Глухов В.В., Некрасов Т.П. Экономика и менеджмент высоких технологий: Учеб. пособие.- СПб, СПбГТУ 1999. 173 с.
7. Егоров М.Э. Технология машиностроения. - М.: Высш. шк, 1986. 536 с.
8. Зини Б.С., Ройтенберг Б.Н. Сборник задач по допускам и техническим измерениям. - М.: Высш. шк, 1983. 110с.
9. Зябрева Н.Н. и др. Пособие к решению задач по курсу «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения» - М.: Высш. шк, 1977. 316 с.
10. Нефёдов Н.А., Осипова К.А., Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту.- М.: Машиностроение, 1990. 445 с.
11. Nuriev K.K. O'zaro almashtiruvchanlik, metrologiya va standartlashtirish. O'zbekiston Yozuvchilar uyushmasi adabiyot jamg'armasi nashriyoti - Toshkent,2005, 312 v.
12. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. Часть 1. Изд. 2-е.-М.: Машиностроение, 1974. 416 с.
13. Омиров А.Ю., Каюмов А. Машинасозлик технологияси. Т.: Ўзбекистон, 2003. 380 б.
14. Режимы резания металлов. Справочник. (Под. ред. Э.В. Барановского, Л.А. Врахмана и др. М.: Машиностроение 1982. - 407 с.
15. Равшанов Р.Р. «Машинасозликда ўзаро алмаштинувчанлик, стандартлаштириш ва техникавий ўлчовлари» фанидан маърузалар матни.-Тошкент, ТошДТУ – 2002. 129 б.
16. Справочник технолога – машиностроителя. Том 1,2.)Под.ред. к.т.н. А.Г. Касимова, Р.К. Мещерякова.- М.: Машиностроение 2002.

17. Соломенцев И.Т. Основы автоматизации производственных процессов-М. МГТУ им Н.Э. Баумана, 2000. 257 с.
18. Фёдоров Ю.Н. и др. Технологическое проектирование операций механической обработки. – Тула.: Изд. ТулГУ, 2004. 372с.
19. Холикбердиев Т.У. Машинасозлик технологияси асослари. Маърузалар матни.- Тошкент. ТошДТУ, 2003. 210 б.
20. "A New Era for Management, Business Work" April 25, 1993. p. 50.
21. www.texnol.ru
22. www.mashstr.ru

Mundarija

Muqaddima	3
1. Texnologik jarayonlarni loyihalashning va ko'rsatkichlarining texnik - iqtisodiy prinsiplari.....	5
2. Ishlab chiqiladigan texnologik jarayonning texnik – iqtisodiy ko'rsatkichlari.....	7
3. Texnologik jarayonlarning unumdorligini oshirish yo'llari	13
4. Mashina detallariga mexanikaviy ishlov berish texnologik jarayonining texnik - iqtisodiy samaradorligini hisoblash va baholash	17
5. Texnologik operatsiyalarning qabul qilingan variantini iqtisodiy asoslash va baholash usullari	26
6. Detallarga mexanikaviy ishlov berish texnologik operatsiyasining nomi va mazmunini aniq ifoda etish	38
7. Texnologik operatsiyaning nomini, tuzilishini o'rnatish va uning mazmunini texnologik hujjatga yozish	40
8. Mashinasozlikda ishlab chiqarish turini o'rnatish	42
9. Detalga qo'yilgan texnik talablarni hisobga olgan texnologik bazasini tanlash bo'yicha masalalar yechish.....	44
10. Texnologik bazani aniqlash va zagotovkani bazalash sxemasini tuzishga oid masalalar yechish.....	46
11. Mashinasozlikda bazalar va zagotovkalarni bazalash prinsiplari ...	47
12. Qo'shimlar va chegaraviy o'lchamlarni hisoblash.....	52
13. Detallarga ishlov berishda kesish tartiblarining elementlari	61
14. Detallarning tashqi va ichki yuzalarini yo'nib ishlov berish uchun kesish tartiblarini aniqlash.....	65
15. Detallarning parmalash, zenkerlash va razvertkalab ishlov berish uchun kesish tartiblarini aniqlash.....	75

16.	Detallarning frezerlab ishlov berishda kesish tartiblarini aniqlash...	84
17.	Detallarga jilvirlab ishlov berish uchun kesish tartiblarini aniqlash...	100
18.	Mashinasozlikda detallar va uzellarning o'zaro almashinuvchanligi. Detallarning yuzalari, o'lchamlari, chekli og'ishlar, joizliklar va o'tqazishlar haqida asosiy ma'lumotlar.....	109
19.	Chizmalarda kvalitetlar, chekli og'ish va o'tqazishlarning belgilanishlari.....	112
20.	Misollar va masalalar variantlari va ularning yechimlari	114
	Adabiyotlar.....	125

Muharrir M.M. Botirbekova

Bosishga ruhsat etildi 30.09.2008 y. Bichimi 60x84 1/16.
Shartli bosma tabog'i 7,14. Nuxsasi 50 dona. Buyurtma N 438.

TDTU bosmaxonasida chop etildi. Toshkent sh.
Talabalar ko'chasi 54. tel: 246-63-84.