

OPERATSIYALARARO O'LCHAMLARDA PRIPUSKLARNI TANLASH VA HISOBLASH

Abduxakim Nigmatovich Abdullayev

t.f.n., PhD., O'zbekiston milliy pedagogika universiteti

“Texnologiya va professional ta’lim metodikasi” kafedrası dotsenti.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18309605>

ANNOTATSIYA: maqsad – detallarning turli yuzalariga ishlov berishdagi qo'yimlarini o'rganish va ularni hisoblash uslubini o'zlashtirish. Qo'yimning kattaligi detallarni tayyorlash tannarxiga ta'sir ko'rsatadi. Yiriklashtirilgan qo'yimda mehnat harajatlari, material sarfi va boshqa ishlab chiqarish xarajatlari oshadi, kichik qo'yimda esa zagotovkaning aniqligini oshirishga to'g'ri keladi, va bu ham detal tayyorlashning narxini oshiradi.

KALIT SO'ZLAR: Zagotovkaning massasi, frezerlash-markazlashtirish, dastlabki jilvirlash, yakuniy jilvirlash, Markazlarda ishlov berish, shtampovkalangan zagotovka, zagotovka bazasining diametral o'lchami, Tokarlik operatsiyasi, Zagotovkaning o'rtacha diametri

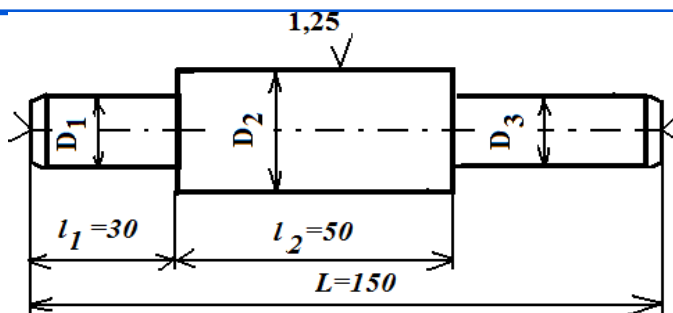
АННОТАЦИЯ: Цель состоит в изучении припусков при обработке различных поверхностей деталей и освоении метода их расчета. Размер припуска влияет на себестоимость изготовления деталей. При увеличении припуска возрастают трудозатраты, расход материалов и другие производственные издержки, в то время как при малом припуске необходимо повышать точность обработки заготовки, что также увеличивает себестоимость изготовления деталей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Масса заготовки, фрезерование-центрирование, начальное шлифование, окончательное шлифование, обработка в центрах, штампованная заготовка, диаметр основания заготовки, токарная обработка, средний диаметр заготовки

ANNOTATION: The goal is to study the allowances for machining various surfaces of parts and master the method of calculating them. The size of the allowance affects the cost of manufacturing parts. With an enlarged allowance, labor costs, material consumption and other production costs increase, while with a small allowance, the accuracy of the workpiece has to be increased, which also increases the cost of manufacturing parts.

KEY WORDS: Workpiece mass, milling-centering, initial grinding, final grinding, Machining in centers, stamped workpiece, diametrical size of the workpiece base, Turning operation, Average workpiece diameter

NATIJALAR: Uch pog'onali val (45 po'lat) shtampovkalangan zagotovkadan tayyorlanadi (1-rasm). Zagotovkaning massasi 2 kg. Tokarlik operatsiyasidan avval frezerlash-markazlashtirish operatsiyasi amalga oshirilgan, va uning natijasida yon qirralar frezerlangan va teshiklar markazlashtirilgan. Zagotovkaning frezerlash-markazlashtirish operatsiyasiga asoslanishi D_1 va D_3 ($D_1=D_3=25$ mm) yuzalari bo'yicha amalga oshirilgan. Diametrli val bo'ynining D_2 pog'onasi 55h6_(-0,02) diametriga ega. D_2 (5) bo'yinga ishlov berish uchun oraliq qo'yim hisoblash chiqish analitik uslub bilan olib boriladi. Har bir o'tishni bajarish uchun oraliq o'lchamlarni hisoblab chiqish.



Yechish. Belgilangan shartlarga muvofiq D_2 pog'onaga ishlov berish marshruti o'rnatildi xomaki yo'nish; tozalab oxirgi yo'nish; dastlabki jilvirlash; yakuniy jilvirlash.

1-rasm. Pog'onali val eskizi

Barcha ko'rsatilgan ishlov berishlar zagotovkaning qurilmasi bilan markazlarda bajariladi. Ishlov berish marshrutini 1-ustunga kiritamiz (1-jadv. qarang). 2-, 3- ustunlarni to'ldirish uchun ma'lumotlar shtampovkalangan zagotovka uchun [1] dan olingan, mexanik ishlov berish uchun – [1] dan olingan. 8-ustunni to'ldirish uchun ma'lumotlar [2] dan olingan, kesib shlov berish uchun esa ma'lumotlar [1] dan olingan. Yuzalarning joylashish og'ishlari hisobi quyidagicha. Markazlarda ishlov berishda shtampovkalangan zagotovka uchun og'ishlar kattaligi Δ_E [1] bo'yicha aniqlanadi:

$$\rho_E = \sqrt{\rho_{Ek}^2 + \rho_y^2} = \sqrt{24^2 + 500^2} = 500 \text{ mkm}$$

Bunda ρ_{Ek} – to'g'ri chiziqdan o'qning umumiy og'ishi;

$$\rho_{Ek} = 2\rho_K l_K = 24 \text{ mkm}$$

bunda l_K – ko'rib chiqilayotgan holat uchun $l_1+l_2=80$ mm egriligi zagotovkaning yon qirrasigacha aniqlanadigan ($l_K=l_1+l_2$) ga teng bo'lgan kesim o'lchami; ρ_K – 1 mm uzunlikka solishtirma egrilik, mkm (marshrutda zagotovkani pressda bolg'alash ko'zda tutilgan(undan keyin $\rho_K=0,15$ mkm/mm) [1]. Zagotovkaning o'rtacha diametrini Δ_K kattaligini tanlash uchun bilish kerak. Ushbu diametr quyidagicha aniqlanadi:

$$D_{CP} = \frac{D_1 l_1 + D_2 l_2 + \dots + D_n l_n}{L} = \frac{25 \cdot 30 + 55 \cdot 50 + 25 \cdot 70}{150} = 35 \text{ mkm}$$

Δ_y – markazlashtirish xatoligi natijasida zagotovkaning o'qi siljishi,

$$\Delta_y = 0,25\sqrt{T^2 + 1} = 0,25\sqrt{1,8^2 + 1} = 0,5 \text{ mm}$$

bunda $T=1,8$ – markazlashtirishda ishlatilgan zagotovka bazasining diametral o'lchami qo'yimi, mm.

1-jadval

Ishlov berish va texnologik o'tishlar bo'yicha chegaraviy o'lchamlar qo'yimlari hisobi natijalari

D_2 dia- metrli yuzalarga ishlov berish marshruti	Qo'yim elementlari, mkm	Hisoblash kattaliklari	Bajarilayotgan o'lchamlarga qo'yim, mkm	Zagotovkaning o'tishlar bo'yicha qabul qilingan (yaxlitlangan) o'lchamlari, mm	Chegaraviy qo'yim, mkm
---	-------------------------	------------------------	---	--	------------------------

	R _z	h	ρ	ε _y	Z _i , mkm qo'yimi	minimaldiametrning		D _{max}	D _{min}	Z _{max}	Z _{min}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Shtampo vka	160	200	500	-	-	ø57,12 2	2000	ø 59	ø 57	-	-
Yo'nish xomaki tozalab											
	50	50	30	0	1720	ø 55,402	400	ø 55,8	ø55,4	3,2	1,6
	25	25	1,2	0	26 0	ø 55,142	120	ø 55,27	ø55,15	0,53	0,25
Jilvirlash Dastlabki jilvirlash											
	10	20	0	0	10 2	ø 55,04	60	ø 55,1	ø55,04	0,17	0,11
	-	-	-	-	60	ø 54,98	20				

Xomaki yo'nish. Yuza-satxdagi og'ishlar kattaligi ρ_r quyidagi tenglama bo'yicha aniqlanadi

$$\rho_r = K_y \rho_E = 0,06 \cdot 500 = 30 \text{ mkm}$$

bunda $K_y = 0,06$

– aniqlashning solishtirma tob tashlash koeffitsienti.

Xomaki yo'nish. Yuza-satxdagi og'ishlar qoldig'i kattaligi $\rho_r = K_y \rho_E = 0,04 \cdot 30 = 1,2 \text{ mkm}$

Bu yerda $K_y = 0,06$ [1]. Yuzalar joylashishining hisoblash kattaliklarini 1-jadvalning 4-ustuniga kiritamiz. Har bir o'tishlar uchun diametral o'lchamlarning minimal qo'yimlari hisobi quyidagi tenglamalar bo'yicha amalga oshiriladi:

xomaki yo'nish $2Z_{i\min} = 2(160+200+500)=1720 \text{ mkm}$;

tozalab yo'nish $2Z_{i\min} = 2(50+50+30)=260 \text{ mkm}$;

dastlabki jilvirlash $2Z_{i\min} = 2(25+25+1,2)=102 \text{ mkm}$;

yakuniy jilvirlash $2Z_{i\min} = 2(10+20)=60 \text{ mkm}$;

Qo'yimlarning hisoblash qiymatlarini 1-jadvalning 6-ustuniga kiritamiz.

Texnologik o'tishlar bo'yicha eng kichik hisoblash o'lchamlari hisobini avvalgi texnologik o'tishga mos keluvchi eng kichik chegaraviy o'lchamlarni bajarilayotgan o'tishning qo'yimi kattaligiga qo'shib amalga oshiramiz:

$\emptyset 54,98+0,06=55,0 \text{ mm}$;

$\emptyset 55,04+0,102=55,142 \text{ mm}$;

$\emptyset 55,142+0,26=55,402 \text{ mm}$;

$\emptyset 55,402+1,72=57,122 \text{ mm}$.

Eng hisoblash o'lchamlarini 11.1.-jadvalning 10-ustuniga kiritamiz. Eng kichik chegaraviy o'lchamlarni (yaxlitlangan) 1-jadvalning 10-ustuniga kiritamiz. Keyin o'tishlar bo'yicha eng katta chegaraviy o'lchamlarni aniqlaymiz:

$$\varnothing 54,980+0,020=55 \text{ mm};$$

$$\varnothing 55,040+0,060=55,1 \text{ mm};$$

$$\varnothing 55,150+0,120=55,27 \text{ mm};$$

$$\varnothing 55,400+0,400=55,8 \text{ mm};$$

$$\varnothing 57+2=59 \text{ mm}.$$

Hisoblash natijalarini 1-jadvalning 9-ustuniga kiritamiz.

O'tishlar bo'yicha amaldagi maksimal va minimal qo'yimlar hisobini tegishli ravishda bajariladigan va texnologik o'tishlarga mos keladigan eng katta va eng kichik chegaraviy o'lchamlarni ayirib amalga oshiramiz.

Maksimal qo'yimlar

Minimal qo'yimlar

$$\varnothing 55,1 - \varnothing 55 = 0,1 \text{ mm};$$

$$\varnothing 55,0 - \varnothing 54,98 = 0,06 \text{ mm};$$

$$\varnothing 55,27 - \varnothing 55,1 = 0,17 \text{ mm};$$

$$\varnothing 55,15 - \varnothing 55,04 = 0,11 \text{ mm};$$

$$\varnothing 55,8 - \varnothing 55,27 = 0,53 \text{ mm};$$

$$\varnothing 55,4 - \varnothing 55,15 = 0,25 \text{ mm};$$

$$\varnothing 59 - \varnothing 55,80 = 3,2 \text{ mm},$$

$$\varnothing 57 - \varnothing 55,4 = 1,6 \text{ mm}.$$

Hisoblashlar natijalarini 1.-jadvalning 11- va 12-ustunlariga kiritamiz. Umumiy qo'yimlar hisobini quyidagi tenglamalar bo'yicha amalga oshiramiz:

eng katta qo'yimning

$$Z_{o \max} = \sum Z_{\max} = 0,1 + 0,17 + 0,53 + 3,2 = 4 \text{ mm}; \text{ eng kichik qo'yimning}$$

$$Z_{o \min} = \sum Z_{\min} = 0,06 + 0,11 + 0,25 + 1,6 = 2,02 \text{ mm}.$$

Hisoblarning to'g'riligini quyidagi tenglama bilan tekshiramiz:

$$Z_{o \max} - Z_{o \min} = 4 - 2,02 = T_z - T_d = 2,0 - 0,02 = 1,98 \text{ mm}.$$

MUHOKAMA: Zagotovka o'lchamlariga qo'yimlar qiymatini aniqlash zagotovkalarni olishning turli uslublarini reglamentlashtiradigan standartlar bo'yicha aniqlanadi.

Metall va qotishmalardan yasalgan quymalarga qo'yimlar va mexanik ishlov berishga qo'yimlar GOST 26645-85 bo'yicha aniqlanadi; shtampovkali zagotovkalarni - GOST 7505-89 bo'yicha. Har xil mexanik ishlov berishning turlari uchun oraliq qo'yimlar qiymati ishlov berishning iqtisodiy aniqligi jadvallari [3] va tegishli aniqlik kvaliteti. $Z_{\max}$ kattaligi kesish chuqurligini belgilashda, hamda kesish rejimlarini V va S aniqlashda va uskunalarni quvvati bo'yicha tanlashda ishlatiladi. Z_{nom} nominal qo'yimning qiymati texnologik uskunalar (shtamplar, press-shakllar, modellar va xok.) yasaladigan zagotovkalarning nominal o'lchamlarini aniqlash uchun zarurdir. Zagotovkaning yuza-satx xatoligining qoldiq kattaligi (tob tashlamoq, qiyshaymoq) quyidagi formula bo'yicha hisoblab chiqiladi:

$$\rho_{ost} = K_y \cdot l$$

bunda K_y - solishtirma tob tashlash koeffitsienti, mkm/mm; l - zagotovkaning uzunligi, mm.

Koeffitsient qiymati K_y :

quyma - 1,0 mkm/mm; prokat - 0,8 mkm/mm;

xomaki ishlov berish - 0,06 mkm/mm; nurli ishlov berish - 0,05 mkm/mm; ttoza, oxirgi ishlov berish - 0,04 mkm/mm.

Qo'yimlarni aniqlashning analitik uslubi zagotovkaga ishlov berishning aniq sharoitlarida vujudga keladigan ishlab chiqarish xatoliklari tahliliga asoslanadi. Zagotovkaning yassi yuzalari uchun oraliq qo'yim qiymati quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$Z_{imin} = (R_z + h)_{i-1} + \rho_{\Sigma i-1} \varepsilon_i$$

aylanish jismlari turidagi yuzalar uchun (tashqi va ichkilari)

$$2Z_{imin} = 2 \left[(R_z + h)_{i-1} + \sqrt{\Delta_{\Sigma i-1}^2 + \varepsilon_i^2} \right]$$

bunda R_z – avvalgi texnologik o'tishni bajarishda qoladigan mikro notekisliklar yuzasining balandligi, mkm; h – avvalgi texnologik o'tishni bajarishda qoladigan defektli yuza qatlamning chuqurligi, mkm; ρ_o – avvalgi texnologik o'tishni bajarishda vujudga keladigan yuza-satx xatoligining yig'indisi, mkm; ε_y – texnologik o'tish bajarilayotganda zagotovka qurilmasi xatoligining kattaligi, mkm.

Yuqorida aytilganidek, toza oxirgi ishlov berishda yuza-satx xatoligini, odatda ularning o'lchami juda kichik bo'lgani uchun hisob qilishda hisobdan chiqarib tashlanadi. Qurilmadagi og'ishlar va xatoliklarni har bir aniq holatlarda zagotovkani olish uslubiga qarab aniqlanadi.

Zagotovka yuzasiga ishlov berishga maksimal qo'yim:

$$\text{yassi yuzalar uchun } Z_{max} = Z_{min} + \delta_n - \delta_b$$

$$\text{aylanish jismlari yuzalari uchun } 2Z_{max} = 2Z_{min} + \delta_{Dn} - \delta_{Db}$$

Oxirgi texnologik o'tishlardagi (operatsiyalarda) qo'yimlar va yuzaning g'adir-budurliklari ishchi chizma bo'yicha qabul qilinadi. Oraliq qo'yimlarni taqsimlash qulayligi uchun har bir operatsiya bo'yicha ularni aniq ishlov beriladigan yuzaga dastlabki va hisob-kitob hisobidan avval texnologik ketma-ketlikda jadvalga [1,2] kiritadilar.

Jadvalni quyidagi ketma-ketlikda to'ldirish tavsiya qilinadi:

- «Zagotovka va texnologik operatsiya» ustuniga mazkur ishlov berish yuzasiga o'rnatilgan zagotovka va operatsiyalarning turi texnologik ketma-ketlikda yoziladi;
- «Zagotovkalar va ishlov beriladigan yuzalar aniqligi» ustuniga chegaraviy og'ishlarsiz oraliq o'lchamlarga tanlab olingan zagotovka va aniqlik kвалitetining aniqlik darajasi yoziladi;
- «Qo'yimlar elementlari» ustuniga zagotovkaning mikro notekisliklari R_z va defektli yuza qatlami chuqurligi h kattaligini barcha operatsiyalarga texnologik ketma-ketlikda ishlov berish uslubiga qarab kiritiladi, bajarilayotgan operatsiyadagi zagotovkaning qurilmasi xatoliklari kattaligini esa jadval bo'yicha aniqlanadi yoki formula bo'yicha hisoblab chiqiladi;
- og'ishlarning jami qiymatini ρ analitik uslub bilan hisoblanadi va hisoblashning qiymati jadvalning ustuniga yoziladi;

«Bajarilayotgan o'lcham qo'yimlari» ustuniga zagotovkaga berilgan qo'yim qiymati va oraliq o'lchamlar har bir operatsiya uchun o'rnatilgan zagotovkaning aniqlik darajasi va kвалitetga muvofiq yoziladi.

Oraliq qo'yim va o'lchamlarning qolgan qiymatlari hisob-kitobdan keyin jadvalga kiritiladi. Oraliq o'lchamlar ustunlari D_{min} va D_{max} yakuniy oraliq o'lchamlardan tortib to zagotovkalar o'lchamlarigacha aniqlanib to'ldiriladi.

XULOSA:

Asosiy qoidalar

Tashqi va ichki yuzalarga ishlov berish qo'yimlari hisobi o'z xususiyatlariga ega. Bu xususiyat tashqi yuzalar hisobi tayyor mahsulotning eng kichik chegaraviy o'lchamidan

boshlanadi va bu o'lchamga barcha operatsiyalar bo'yicha hisoblangan qo'yimlar ketma ket qo'shib boradi $Z_{\min}$, ichki yuzalarga esa eng katta chegaraviy o'lchamni ketma ket ayrilib boradi $Z_{\min}$. Ishlov berishga beriladigan qo'yimlar yig'indisi ko'p omillarga bog'liq: shakl, o'lchamlar, detal materiali, ishlov berish uslublari va boshq. Quyma uslub bilan olingan zagotovkalar sirtida kovaklar, turli qo'shmalar, shtampovkalangan zagotovkalarda esa uglerodsizlantirilgan qatlam, mikrodarzlar va boshqa defektlar bo'lishi mumkin. Cho'yan quymalarning defektlari yog'och modellar bo'yicha 1-6 mm, bolg'alashlarda - 0,5-1,5 mm va issiq katkalgan prokatda - 0,5-1,0 mm. Har bir aniq holat uchun zagotovkalar va oraliq operatsiyalarni bajarishga qo'yiladigan barcha talablarni hisobga olib, ishlov va materialni ko'p sarflanishini oldini olish uchun beriladigan qo'yimlarni aniqroq belgilash uchun hisoblashning analitik uslubi qo'llanadi. Yuqori aniqlikdagi detallarni olish uchun zagotovkaga har bir mexanik ishlov berishning texnologik o'tishida o'lchamlardagi chetlanishlarni, yuza shaklida geometrik og'ishlar, mikro notekisliklar, yuzalar joylashishidagi og'ishlarni tasniflaydigan ishlab chiqarish xatoliklarini ko'zda tutish kerak. Ushbu barcha og'ishlar zagotovkaning yuzasi o'lchamlari qo'yimlari doirasida bo'lishi kerak. Yuza-satxga tegishli bo'lgan og'ishlar faqat zagotovkalarda (ishlov berishning birinchi texnologik o'tishi ostiga) xomaki ishlov berishdan keyin va tig'li asbob bilan nurli ishlov berish (keyingi texnologik o'tishdan keyin), termoishlov berilgandan keyin hisobga olinadi. Keyingi ishlov berishda ushbu xatoliklar juda kichiklashadi va ularni e'tiborga olmaslik mumkin. Bajariladigan o'tishda o'rnatish xatoliklari ε_u quyidagi

formula bilan aniqlanadi: $\varepsilon_y = \sqrt{\varepsilon_\delta^2 + \varepsilon_z^2}$

bunda ε_δ – o'rnatish va o'lchamlar bazalarining bir biriga to'g'ri kelmaganda vujudga keladigan joylashish xatoligi. Joylashish xatoligi tegishli formulalar bo'yicha ishlov berishda o'rnatish sxemasiga qarab hisoblash yo'li bilan aniqlanadi;

ε_z – zagotovkalarining ishlov berilayotgan yuzalari siqish kuchi harakatidan hosil bo'lgan siljish natijasida vujudga keladigandan mahkamlash xatoligi. ε_u ishlov berish aniqligini yiriklashtirilgan hisoblashlarda tegishli jadvallar bo'yicha aniqlash mumkin.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. A.N.Abdullayev. Selection of equipment and technological equipment. ISSN: 2996-511X (online) | ResearchBib (IF) = 9.512 IMPACT FACTOR Volume-3| Issue-1| 2025 Published: |30-01-2025|<https://doi.org/10.5281/zenodo.14684930> 166-171 pages. IBET | Volume 5, Issue 1, January 17 – 21 pages ANECHNISSN: 2770-912 -9124 4 UIF = 8.1 | SJIF = 5.71 <https://doi.org/10.5281/zenodo.14676691>
2. A.N.Abdullayev. Initial information for standardizing technological operations. American journal of education and learning. ISSN: 2996-5128 (online) | ResearchBib (IF) = 9.918 IMPACT FACTOR. Volume-3| Issue-1| 2025 Published: |30-01-2025| 515-520 pages <https://doi.org/10.5281/zenodo.14680079>
<https://advancedscienti.com/index.php/AJEL/article/view/766>
3. A.N.Abdullayev. Technical analysis of the machine's work. American journal of multidisciplinary bulletin. ISSN: 2996-511x (online) | researchbib (if) = 9.512 impact factor volume-3| issue-1| 2025 published: |30-01-2025| <https://doi.org/10.5281/zenodo.14684930> 166-171 pages
4. Abdullayev.A.N (2024). Use of measuring instruments. v international bulletin of

engineering and technology (113–119). <https://doi.org/10.5281/zenodo.10726900>

5. Abdullayev.A.N (2024). A study of enclosed cylindrical and bevel gear reducers. Наука и инновация, 2(6), 148–154.<https://inacademy.uz/index.php/si/article/view/28348>

6. A.N.Abdullayev. "Development of production serving farms" problems and solutions to increase the export potential of the agricultural sector, to organize multi-sectoral farms, to develop the production and market infrastructure serving them, April 27 2019 TDAU