

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA
UNIVERSITETI**

KESISH NAZARIYASI VA ASBOBLAR

fanidan amaliy mashg‘ulotlarni bajarish uchun

USLUBIY QO‘LLANMA



Toshkent – 2018

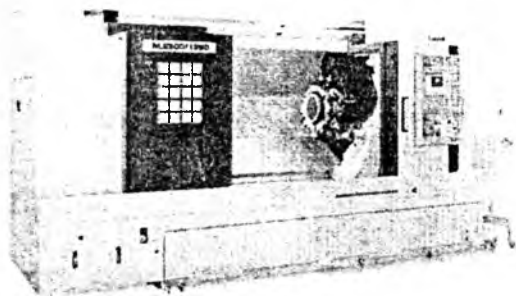
**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI**

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHIKENT DAVLAT TEXNIKA
UNIVERSITETI**

KESISII NAZARIYASI VA ASBOBLAR

fanidan amaliy mashg‘ulotlarni bajarish uchun

USLUBIY QO‘LLANMA



Toshkent – 2018

“Kesish nazariyasi va asboblar” fanidan amaliy mashg‘ulotlarni bajarish uchun uslubiy qo‘llanma. Tuzuvchilar: Xidoyatov A.V., Zokirov R.S., Tursunbayev S.A. – Toshkent, ToshDTU, 2018.

Ushbu uslubiy qo‘llanma bakalavriat yo‘nalishining 5320200 – “Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarishini jixozlash va avtomatlashtirish” yo‘nalishi talabalari “Kesish nazariyasi va asboblar” fanidan amaliy mashg‘ulotlarni bajarish uchun to‘liq ma’lumotlar keltirilgan.

Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy-uslubiy kengashi qaroriga asosan nashr etilmoqda.

Taqrizchilar:

Tojiyev A. – TAYLQFI “Yo‘l qurilish mashinalari va jihozlarini ekspluatatsiyasi va ta‘mirlash” kafedrasida dotsent; t.f.n.

Umarov I. – ToshDTU “Mashinasozlik texnologiyasi” kafedrasida, prof, t.f.d.

Kirish

O'zbekistonimiz iqtisodiyotida katta o'zgarishlar amalga oshirilishi, mamlakatimiz iqtisodiyoti asosan xom ashyo yo'nalishidan raqobatbardosh mahsulot ishlab chiqarish yo'liga izchil o'tayotganligi, mamlakat eksport salohiyati kengayayotganligi ishlab chiqarishning har bir sohasi oldiga yangi vazifalarni qo'ydi. Jumladan, mashinasozlik sanoatini rivojlantirish, xalqimizni yuqori sifatli, mashinalar va buyumlar bilan ta'minlash, mashinasozlik sanoati xodimlari oldida turgan muhim vazifalardandir. Albatta, bu vazifalarni bajarish uchun turli tuman mahsulotlarni ishlab chiqarish hajmini oshirish, ularning sifatini yaxshilash, yangi yuksak samarali texnikaga ega bo'lgan robotlashtirilgan, avtomatlashtirilgan kichik va katta robot texnologik komplekslarni, kompyuter bilan boshqariluvchi korxonalarni yaratish kerak bo'ladi. Hozirgi paytda vatanimiz mashinasozlik korxonalari fan-texnikaning oxirgi yutuqlari asosida ishlab chiqarilgan jihozlar bilan to'ldirilmoqda. Mashina va uskunalar, xilma-xil moslamalar, mexanik qo'l, sanoat robotlari bilan jihozlash orqali texnologik jarayonlarni kompleks mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish ishlari davom etmoqda.

Mashinasozlik ishlab chiqarishning tayyorlov va yig'uv sexlari ishlarini mexanizatsiyalashtiradigan va avtomatlashtiradigan dastgoh, mexanizmlar, ko'tarish, tushirish va tashish qurilmalari kompleksi tatbiq etilmoqda. Yurtimizdagi mashinasozlik korxonalari: Toshkent qishloq xo'jaligi mashinalari zavodi, Navoyi mashinasozlik zavodi (NMZ), Asaka avtomobil zavodi, Samarqand mashinasozlik ishlab chiqarish korxonalarida yangi zamonaviy yuqori unumdor dastgoh va mexanizmlarni joriy qilish asosida, unumdor va ilg'or texnologik jarayonlar yaratilishi davom etmoqda.

Hozirgi zamon texnika taraqqiyoti darajasi, yangi takomillashtirilgan yuqori unumdorli avtomatlashtirilgan va yuqori aniqlikka ega bo'lgan mashinalarni uzluksiz yaratishda fanning eng yangi yutuqlaridan foydalanishga asoslanadi. Nazariy bilimlarni chuqur egallagan hamda yangi texnika va ishlab chiqarish texnologiyasini chuqur egallagan mutaxassislarni tayyorlashni talab etadi.

Haqiqiy mutaxassis bo'lishni orzu qilgan talabalar, yangi sharoitda o'z orzusiga erishish uchun texnikaviy fanlarni amaliy va nazariy jihatdan chuqur egallagan bo'lishlari kerak. Yetuk, mustaqil o'z fikriga, bilimiga, taklif va mulohazalariga ega bo'lishlari kerak.

Keng profilli mutaxassislarni nazariy va professional tayyorlashdagi fundamental fanlar ahamiyatini oshirishga asoslanib, fanning eng yangi

yutuq va ilg'or tajribalarini yana ham to'laroq aks ettiruvchi o'quv reja va dasturlarni doimo takomillashtirib borish kerak.

Kesib ishlov berish aniq mashina detallarini olish usullaridan biri bo'lib hisoblanadi. Detailarning konstruktiv shakllarini murakkablashib borishi, mashina va priborlarning aniqligi va sifatiga bo'lgan talablarini ortishi, mexanik ishlov berishni rivojlantirish istiqbolini ochib beradi. Bu esa, bu usulning universalligi nisbatan afzal ekanligini ko'rsatadi.

Bu fanni o'qitishdan maqsad – talabalarda yuza sifati va asboblarning yemirilishiga ta'sir ko'rsatuvchi, qirindi hosil bo'lish zonasidagi fizik hodisalar mohiyatini ochib berish masalalari turadi.

Fanning vazifasi – kesish nazariyasi va kesish asboblarini qo'llash, ishlab chiqarish unumdorligini oshirish va metallarga ishlov berish tannarxini kamaytirish kabi amaliy masalalarni yechish yutuqlariga olib keladi. Aniq sharoitlar uchun optimal kesish rejimlarini ishlab chiqishda kerakli bilimlarni egallash ushbu fanni o'rganishni asosiy masalasi bo'lib hisoblanadi. Buning uchun esa fizik va issiqlik hodisalarini kesish sxemasi bilan bog'liqlik masalalarini yecha bilish, texnologik sistemani texnik va iqtisodiy samaradorlik bilan ishlashini ta'minlash maqsadida kesuvchi asbob turg'unligi va metallarni ishlanuvchanligini oshirishda nazariy va eksperimental tadqiqot natijalaridan foydalana bilish lozim.

O'quv fanini o'rganishning asosiy vazifalari – ushbu fan, kesish jarayonini nazariy masalalarini, aniq va sifatli detallar tayyorlashda maksimal samaradorlikka erishish va minimnal tannarxni ta'minlovchi kesish rejimlarini tanlash va hisoblashlarni, kesuvchi asboblar bilan ishlov berishda kesish zonasidagi fizik-mexanik hodisalar, qirindi hosil bo'lishi, deformatsiyalanish jarayonlari va qator boshqa qonuniyatlarni o'rganadi. Shu vazifalardan kelib chiqib “Kesish nazariyasi va asboblar” o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida talabalar asbobsozlik materiallarini bilishi, kesuvchi asbobni ishlash sharoitiga bog'langan holda asosiy geometrik parametrlarni to'g'ri tanlashni, metallarga ishlov berishdagi fizik va issiqlik hodisalarini bilishi, yangi takomillashtirilgan metall kesish uslublari uchun optimal kesish rejimlarini tanlash va hisoblashni hamda kesuvchi asboblarni ishlatishda iqtisodiy samaradorlikni va unung puxtaligini ta'minlashni bilishi lozim.

I- amaliy mashg'ulot

Mavzu: Kesish rejimlarining elementlari

Nazariy qism

Kesish tezligi kesish rejimining asosiy elementidir. Kesish tezligini oshirish bilan dastgohning ish unumi ortadi, yo'nishga ketadigan asosiy texnologik vaqt kamayadi va detal yo'nilgan yuzasining tozaligi ortadi. Ammo kesish tezligi oshirilganda kesuvchi asbob tez yeyiladi, bu esa kesuvchi asbobning turg'unligini kamaytiradi. Kesuvchi asbobning turg'unligi deb, keskichni birinchi va ikkinchi charxlashlar oralig'idagi ishlash vaqti tushuniladi.

Yo'niladigan material. Yo'niladigan materialning fizik-mexanik xossalari kesish tezligiga katta ta'sir ko'rsatadi. Metallning mustahkamlik chegarasi va qattiqligi qanchalik katta bo'lsa, kesish tezligi shunchalik kichik bo'ladi va, aksincha, yumshoq metall va qotishmalar katta tezliklar bilan ishlanadi. Kesishning yo'l qo'yiladigan tezligiga metallning kimyoviy tarkibi, strukturasi, issiqlik o'tkazuvchanligi va zagotovka sirtqi qatlaminin holati katta ta'sir etadi.

Kesuvchi asbobning turg'unligi. Kesuvchi asbobning turg'unligi bilan kesish tezligi orasida chambarchas bog'lanish bor. Kesish tezlikning ortib borishi bilan kesuvchi asbobning turg'unligi kamayadi, chunki bunda asbobning yeyilish intensivligi ortadi.

Keskichning kesuvchi qismi materiali. Hozirgi vaqtda kesuvchi asboblari uchun ishlatiladigan otashbardoshligi va yeyilishga chidamliligi har xil bo'lgan turlicha sifatli materiallar mavjud. Asbobsozlik materiallarining kesish xossalari, odatda, kesish tezligi va ayni asbobsozlik materiali uchun keskichning muayyan turg'unligidagi puxtaligi bilan xarakterlanadi.

Kesish chuqurligi va surish qiymati. Kesish tezligi qiymatiga kesik kesimining elementlari – kesish chuqurligi va surish qiymati ham ta'sir etadi. Kesish chuqurligi yoki surish qiymati ortishi bilan kesish kuchlari P_s, P_r, P_a ortadi, bu esa kesish jarayonida chiqadigan issiqlik umumiy miqdorning ortishiga sabab bo'ladi. Kesish chuqurligi ortishi bilan keskich asosiy kesuvchi qirrasining kesish yuzasiga urinish sirti ortadi. Bu hol issiqlikning, keskich kesuvchi qirrasidan tanasiga tarqalishini oshiradi.

Keskich kesuvchi qisminin geometriyasi. Kesuvchi asbob kesuvchi qisminin geometrik parametrlari metallning kesib olinayotgan qatlami deformatsiyasiga, ishqalanishga, kesish kuchiga, keskichning

mustahkamligiga, yeyilish intensivligiga, keskichning turg'unligiga va kesish tezligiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Oldingi burchak γ . Oldingi burchak musbat bo'lganda qirindi ajralish jarayoni osonlashadi, kesib olinadigan qatlamning deformatsiyalanishi, kesish kuchi va issiqlik ajralib chiqishi kamayadi, keskichning turg'unligi ortadi. Ammo γ burchakning muayyan chegaradan ortib ketishi o'tkirlik burchagi β ning kichrayishiga olib kelishi mumkin, o'tkirlik burchagi kichrayganda esa issiqlikning kesish zonasidan keskich tanasiga o'tkazilishi kamayadi va kesuvchi qirraning harorati ko'tariladi.

Orqa burchak α . Asosiy orqa burchakning kattalashishi keskich orqa yuzasining zagotovkadagi kesilish yuzasiga ishqalanishini kamaytiradi, keskichning o'tkirlik burchagini kichraytiradi va uning puxtaligini kamaytiradi. Keskich o'tkirlik burchagining kichrayishi issiqlikning kesish zonasidan keskich tanasiga o'tkazilishini kamaytiradi va kesuvchi qirrani zaiflashtiradi, bu esa kesuvchi qirraning uvalanishiga olib keladi. Bularning hammasi keskichning turg'unligini va kesish tezligini kamaytiradi. Yo'niladigan materialga va keskich materialiga qarab, asosiy orqa burchakning optimal qiymati tanlab olinadi, bunda, keskichning eng foydali turg'unligi va kesishning eng qulay tezligi bilan ishlashga imkoniyat tug'iladi.

Plandagi asosiy burchak φ . Keskichning turg'unligiga va kesish tezligiga plandagi asosiy burchak keskichning boshqa geometrik parametrlaridan ko'ra ko'proq ta'sir etadi. Kesish chuqurligi va surish qiymati o'zgartirilmay, plandagi asosiy burchak kichraytirilsa, kesik ko'ndalang kesimining qalinligi kamayib, eni ortadi. Keskich kesuvchi qirrasining yo'nilayotgan zagotovkaga urinish uzunligining katta bo'lishi issiqlikning kesish zonasidan tarqalishini yaxshilaydi, keskichning yeyilishini kamaytiradi va uning turg'unligini oshiradi.

Plandagi yordamchi burchak φ_1 . Plandagi yordamchi burchakning kesish tezligiga ta'siri plandagi asosiy burchak ta'siri kabiidir.

Keskich uchining yumaloqlanish radiusi. Keskich uchining yumaloqlanish radiusi ortgan sari keskich kesuvchi qirradi faol qismining uzunligi ortib boradi. Bu hol kesish zonasidan issiqlikning chetlatilishini yaxshilaydi. Keskich tanasi ko'ndalang kesimining o'lchamlari katta bo'lishi kerak. Kesish kuchi qanchalik katta bo'lsa, kesish jarayonida keskichning titrashiga bardoshlilikini, bikirliligini va puxtaligini ta'minlash uchun keskich tanasi ko'ndalang kesimining ortishi bilan, kesish zonasidan issiqlikning tarqalishi yaxshilanishi hisobiga, keskichning

turg'unligi ortadi. Bu hol zagotovkani ancha yuqori tezliklar bilan yo'nishga imkon beradi. Cho'yanni yo'nishda issiqlikning keskich tanasiga o'tish darajasi po'latni yo'nishdagiga nisbatan kamroq bo'ladi. Shu sababli, keskich tanasi ko'ndalang kesimining keskich turg'unligiga ko'rsatadigan ta'siri cho'yanni yo'nishda po'latni yo'nishdagiga qaraganda kamroqdir. Kesish kuchining qiymati keskich tanasi ko'ndalang kesimining o'lchamlarini aniqlash uchun asos qilib olinadi. Kesish kuchi qanchalik katta bo'lsa, keskich tanasining ko'ndalang kesimi shunchalik katta bo'lishi kerak (keskich tanasining ko'ndalang kesimiga bog'liq bo'lgan tuzatish koeffitsiyenti K_{qv}).

Keskichning yo'lqo'yiladigan yeyilishi. Kesuvchi asboblarning yeyilishiga kesish tezligining o'zgarishi eng katta ta'sir ko'rsatadi; kesuvchi asbobning yeyilishiga kesik qalinligining o'zgarishi kesish tezligining o'zgarishiga nisbatan kamroq, kesik enining o'zgarishi esa undan ham kam ta'sir ko'rsatadi. Kesish tezligining va kesik o'lchamlarining ortishi bilan keskichlarning yeyilish intensivligi ortadi (keskichning yeyilishi bilan bog'liq bo'lgan K_{kv} koeffitsiyenti).

Ishlov berish turlari (sirt yo'nish, yo'nib kengaytirish, torets yo'nish, kesib tushirish). Ishlov berish turi keskichning ishlash sharoitini va uning konstruksiyasini o'zgartiradi, keskichning turg'unligiga va kesish tezligiga ta'sir etadi. Yuqorida ko'rib o'tilgan har xil faktorlar ta'siridagi kesish tezligining o'zgarishi o'tuvchi keskichlargagina oiddir. Sirtqi ko'ndalang yo'nishda, normal o'tuvchi keskich bilan ishlashda kesish tezligiga kiritiladigan tuzatish koeffitsiyenti $K_{pv}=1,0$ qilib olinadi.

I.1-misol. Diametri $D=120$ mm. bo'lgan zagotovkani shpindelidagi aylanishlar soni $n=500$ ayl/min bo'lgan tokarlik dastgohida ishlov berish tezligi aniqlansin .

Yechish. Yo'nishdagi kesish tezligi

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

I.1-masala. Diametri D (mm) bo'lgan zagotovkani shpindelidagi aylanishlar soni n (ayl/min) bo'lsa tokarlik dastgohida ishlov berish tezligi aniqlansin (I-jadval).

1.1-masalaning berilganlari

1-jadval

Variant N	D, mm	n, ayl/min	Variant N	D, mm	n, ayl/min
1	80	860	11	80	315
2	150	315	12	150	2000
3	45	1600	13	45	630
4	70	1250	14	70	400
5	220	250	15	220	1000
6	180	315	16	90	1250
7	30	2000	17	30	250
8	95	630	18	120	315
9	110	400	19	110	2000
10	60	1000	20	180	630

1.2-misol. Tokarlik dastgohida diametri $D = 80$ mm bo'lgan zagotvokani $v = 215$ m/min ($\approx 3,6$ m/s) tezlik bilan yo'nishida shpindelning aylanishlar soni aniqlansin.

Yechish. Tokarlik dastgohi shpindelini aylanishlar soni

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

1.2-masala. Tokarlik dastgohida diametri D (mm) bo'lgan zagotvokani v (m/min) tezlik bilan yo'nishida shpindelning aylanishlar soni n (ayl/min) aniqlansin (2-jadval).

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

Yechish. Keskichning minutli surilishi

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

(1.2-masalaning berilganlari)

2-jadval

Variant №	D, mm	V		Variant №	D, mm	V	
		m/min	m/s			m/min	m/s
1	140	88	1,47	11	90	208	2,95
2	37	233	3,80	12	120	200	1,98
3	90	177	2,95	13	72	80	4,67
4	120	119	1,98	14	64	170	3,33
5	72	208	4,67	15	160	216	1,33
6	64	200	3,33	16	64	88	3,33
7	160	80	1,33	17	160	233	1,33
8	54	170	2,84	18	54	177	2,84
9	43	216	3,6	19	43	119	3,6
10	210	133	2,22	20	210	208	2,22

1.3-masala. Tokarlik dastgohi shpindelning aylanishlar soni n (ayl/min) bilan zagotovkani yo`nishida s_m minutli surilishi aniqlansin; shpindelning bir aylanishdagi keskichning surilishi s (mm/ayl) 3-jadvalda keltirilgan.

1.3-masala uchun berilganlar

3-jadval

Variant N	n, ayl/min	S, mm/ayl	Variant N	n, ayl/min	S, mm/ayl
1	400	0,61	11	200	0,78
2	630	0,43	12	315	0,17
3	200	0,37	13	250	0,3
4	315	0,7	14	1600	0,95
5	250	0,78	15	860	0,23
6	1600	0,17	16	250	0,43
7	860	0,3	17	400	0,37
8	160	0,95	18	1300	0,7
9	1250	0,23	19	250	0,76
10	500	0,52	20	325	0,16

1.4-misol. Tokarlik dastgohida $d = 55$ mm.li teshikni $D = 60$ mm-gacha yoʻnib kengaytirishda kesish chuqurligi t ni aniqlang.

Yechish. Bir yurishli yoʻnishda kesish chuqurligi

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

1.5-misol. Tokarlik dastgohida $D = 150$ mm.li zagotovkani ikki oʻtuvli yoʻnishda kesish chuqurligi t ni aniqlang.

Dastlabki oʻtuvda Zagotovka $D_d = 142$ mm.gacha, ikkinchi oʻtuvda esa $d = 140$ mm-gacha ishlov beriladi.

Yechish. Dastlabki yoʻnishda kesish chuqurligi

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

Yakuniy yoʻnishda

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

1.5-masala. Tokarlik dastgohida D (mm.li) zagotovkani ikki oʻtuvli yoʻnishda kesish chuqurligi t ni aniqlang.

Dastlabki oʻtuvda zagotovka D_d (mm.gacha), ikkinchi oʻtuvda esa d (mm.gacha) ishlov beriladi (4-jadval).

4-jadval (1.5-masala uchun berilganlar)

Variant №	D	D _d	d	Variant №	D	D _d	d
1	188	182	180	11	87	81,5	80
2	67	61,5	60	12	216	208	205
3	56	51	50	13	50	43,5	42
4	120	114	112	14	140	132	130
5	95	88,5	87	15	73	66,5	65
6	87	81,5	80	16	156	114	76
7	216	208	205	17	120	88,5	56
8	50	43,5	42	18	95	81,5	40
9	140	132	130	19	287	208	150
10	73	66,5	65	20	216	143,5	84

Nazorat savollari

1. Zagotovkani keskich bilan yo'nishda kesish tezligining qiymati qaysi faktorlarga bog'liq bo'ladi?
2. Kesish tezligi bilan kesuvchi asbobning turg'unligi orasidagi bog'lanish qaysi formula bilan ifodalanadi?
3. Surish qiymatining va kesish chuqurligining kesish tezligiga ta'siri haqida ayting
4. Plandagi asosiy burchak kesish tezligiga qanday ta'sir etadi?
5. Keskich tanasi ko'ndalang kesimining ortishi bilan nimalar sodir bo'ladi?
6. Keskich ko'ndalang kesimining o'lchamlarini aniqlash uchun nima asos qilib olinadi?
7. Kesuvchi asboblarning yeyilishiga tezligining o'zgarishi qanday ta'sir ko'rsatadi?
8. Keskichning turg'unligini va kesish tezligini oshirish maqsadida nimalar ishlatiladi?

2- amaliy mashg'ulot

Mavzu: Asosiy vaqtni hisoblash

Texnologik amallarning bajarilishi unumdorligi, texnologik jarayonning tejankorlik kriteriyasi bo'lib, texnik jihatdan asoslangan vaqt me'yori bilan aniqlanadi (GOST 3.1109-82).

Vaqt me'yori – ma'lum ishlab chiqarish sharoitida bitta yoki bir nechta malakali ishchilar tomonidan ba'zi bir hajmdagi ishga sarflangan (ajratilgan) vaqtga aytiladi.

Ishlab chiqarish me'yori deb, ma'lum tashkiliy texnik sharoitda bitta yoki bir nechta malakali ishchilar tomonidan vaqt birligida bajariluvchi belgilangan hajmdagi ishga aytiladi.

Vaqt me'yorini aniqlashning uchta usuli mavjud: 1) sarflangan ishchi vaqtni kuzatish asosida; 2) me'yoriy hujjatlar asosida; 3) tiplashtirilgan yirik me'yoriy hujjatlar bo'yicha solishtirish va hisoblash asosida.

Birinchi usulda, vaqt me'yorini bevosita ishlab chiqarish sharoitida har bir ishchi joyda sarflangan vaqtni kuzatuv asosida o'rganish yo'li bilan aniqlanadi. Bu usul ilg'or tajribalarni va me'yorlar ishlab chiqishni unumiy lashtirish uchun qo'llaniladi.

Ikkinchi usulda, ish (amal) alohida elementlarining bajarilish vaqti uzunligi me'yorini qo'llab, amallarning davom etish vaqti hisoblanadi.

Uchinchi usulda, amallarni me'yorlash tiplashtirilgan me'yoriy hujjatlar bo'yicha taxminiy hisoblashlar asosida olib boriladi.

Birinchi, ikkinchi me'yorlash usullarini seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda qo'llaniladi, uchinchi usul esa yakka va mayda seriyalab ishlab chiqarishlarda ishlatiladi.

Donabay vaqtning tarkibiy qismi, asosiy tushunchalar

Texnik jihatdan asoslangan vaqt me'yorlarini aniqlashda quyidagi vaqtlarni aniqlash va hisoblashga to'g'ri keladi.

Donabay vaqt (T_{dn}), bu vaqt amallarni bajarilish intervali bo'lib, texnologik amallar siklini, bir vaqtda tayyorlanuvchi yoki ta'mirlanuvchi buyumlar soniga yoki yig'uv amallarining kalendar vaqtining nisbatiga teng. Donabay vaqt (T_{dm}), asosiy vaqt, yordamchi vaqt, operativ vaqt, ishchi joyga tashkiliy xizmat ko'rsatish vaqti, ishchi joyga texnik xizmat ko'rsatish vaqti va ishchining shaxsiy ehtiyoji uchun sarflanuvchi vaqtlarga farqlanadi.

Asosiy vaqt (T), donabay vaqtning tarkibiy qismi bo'lib, ish predmetini o'zgartirishi va keyingi holatini aniqlash uchun sarflanuvchi vaqtga aytiladi.

Yordamchi vaqt (T_{y}), donabay vaqtning qismi bo'lib, ish predmetini o'zgartirish va keyingi holatini aniqlashni ta'minlash uchun har xil amallar bajarishga sarflanuvchi vaqtga aytiladi.

Ishchi joyga tashkiliy xizmat ko'rsatish vaqti (T_{i}), donabay vaqtning qismi bo'lib, texnologik ta'minotni ishchi holatini bajaruvchi (ishchi) tomonidan doimiy ravishda ushlab turish va uni hamda ishchi joyni tozaligiga qarab turish uchun sarflanuvchi vaqtga tushuniladi.

Ishchi joyga texnik xizmat ko'rsatish vaqti (T_{t}), donabay vaqtning bir qismi bo'lib, ishchi joydagi dastgohni sozlash, keskich asboblarni charxlab o'tkirlash va uning singanini o'rniga omborxonadan boshqasini keltirib o'rnatishi uchun sarflanuvchi vaqtga aytiladi.

Ishchining shaxsiy ehtiyoji uchun sarflanuvchi vaqt (T_{s}), donabay vaqtning bir qismi bo'lib, ishchini shaxsiy ehtiyoji: charchaganda qo'shimcha dam olishi, sigareta chekishi va h.k. larga sarflanuvchi vaqtga tushuniladi (bunga tushlik vaqti kirmaydi).

Donabay vaqt formulasi va uning tashkil etuvchilari

Amaliy (operativ) vaqt (T_{am}) deb, asosiy va yordamchi vaqtlar yig'indisiga aytiladi.

$$T_{am} = T_a + T_m.$$

Avtomatlashtirilmagan ishlab chiqarish uchun donabay vaqt quyidagi tenglik bo'yicha aniqlanadi:

$$T_{db} = T_a + T_m + T_n + T_r + T_s,$$

bunda: T_a - asosiy vaqt (mashina vaqti); T_m - yordamchi vaqt; T_r - ishchi joyga tashkiliy xizmat ko'rsatish vaqti; T_n - ishchi joyini texnik tashkillashtirish vaqti; T_s - ishchining ehtiyoji uchun sarflanuvchi vaqt.

Asosiy vaqt, bevosita ishlanuvchi zagotovka o'lehamlarini, shaklini, fizik-mexanik xossalarni yoki tashqi ko'rinishini o'zgartirish (dastgohlarda ishlash, bolg'alash, slesarlik va boshqa ishlov berishlar) yoki yig'uv ishlarida detallarni birlashtirish uchun sarflanadi.

Dastgohlarda zagotovkalariga ishlov berilganda asosiy vaqtni hisoblash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi,

$$T_a = L_k \cdot i / S_n, \quad \text{min.}$$

Bu yerda: L_k - ishlov berishning hisobli uzunligi (keskich asbobni surish yo'nalishida bosib o'tuvchi yo'l masofasi), mm; i - keskich asbob ishchi yurishlarining soni; S_n - keskich asbobning minutlik surilishi, mm.min.

Keskich asbobning, zagotovkaga ishlov berishidagi hisobli uzunligi quyidagicha aniqlanadi (1-rasm):

$$L_k = L_k \cdot l_1 + l + L_k.$$

bunda: L_k - keskichni zagotovkaga urilishini hisobga oluvchi yaqin keltirish masofasi; l_1, L_k - keskichni zagotovkaga kirish va undan chiqish masofasi; l - zagotovkaning ishlov beriluvchi sirt uzunligi;

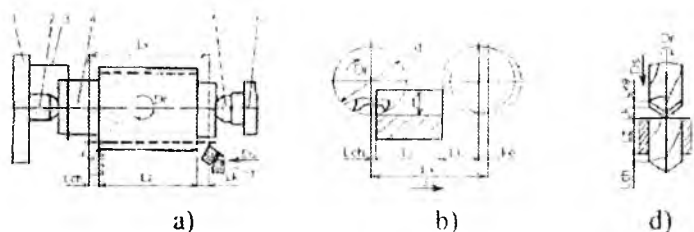
Yordamchi vaqt T_m - asosiy texnologik vaqtni ta'minlashda qatnashuvchi vaqt bo'lib, bunga masalan zagotovkani yoki yig'iluvchi birikmani o'rnatish va bo'shatib tushirish, dastgohni yoki yuk ko'targichni yuritish va to'xtatish, texnologik amalni bajarishda bir rejimdan ikkinchisiga o'tkazish, zagotovkani o'lchash yoki yig'ilma birlikni sifatini nazorat qilish va boshqalar kiradi. Yordamchi vaqt qoplanuvchi yoki qoplanmovchi bo'lishi mumkin. Agar, yordamchi vaqt ishlov berish jarayonida asosiy vaqt ichida bajarilmay qolsa (masalan: ishlov berilgan

zagotovkani tushirish va o'rniga boshqasini o'rnatish vaqti), bunday yordamchi vaqtga qoplanmovchi vaqt deyiladi.

Yordamchi vaqt qisman asosiy ish vaqtida bajarilsa (masalan, ko'pholatli stollari dastgohda asosiy vaqt ichida bo'sh holatga zagotovkani o'rnatish va tushirish vaqti), bunday yordamchi vaqtga qoplanuvchi deb ataladi.

Me'yoriy vaqtini hisoblashda yordamchi vaqtning faqat qoplanmovchi bo'lagigina hisobga olinadi, chunki u mashina vaqti bilan qoplanmaydi. Yordamchi vaqt, shu korxonada mavjud bo'lgan normativ empirik formulalar asosida yoki xronometrik o'lchab, kuzatishlar asosida hisoblanadi.

Ishchi joyga tashkiliy xizmat ko'rsatish vaqti T_u - smena almashish vaqti ichida ishchi joyga qarab turish (dastgoh, mexanizmlarni tozalash va moylash, smena almashish boshlanishi va oxirida asboblarni taxlash va tozalash, ishchi joyni tozalash va boshqalar) uchun sarflangan vaqtlarni o'z ichiga oladi.



1 -rasm.

Asosiy (T_a) vaqtini hisoblash uchun detallarga ishlov berish sxemalari: a)- tokarlik, b)-frezalash, d)-parmalash. 1-planshayba, 2- bikir markaz, 3- bo'yinturug', 4- val, 5- aylanuvchi markaz, 6- orqa babka, 7- keskich asbob.

Ishchi joyga tashkiliy xizmat ko'rsatish vaqtini me'yorlar asosida belgilanadi va ko'p hollarda T_u uchun sarflanuvchi amaliy T_{um} -vaqtning foizi hisobida (0,6 - 8%) olinadi.

Ishchi joyga texnik xizmat ko'rsatish vaqti T_n - asosan keskich asbobni bir necha bor charxlab o'tkirlab kelish, uni bir necha bor sozlash va singan- ishga yaroqsiz bo'lganini yangisiga almashtirib kelish uchun sarflanuvchi vaqt bo'lib, u ham amaliy vaqtning foizi sifatida me'yorlardan olinadi yoki aniqrog'i quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$T_n = \frac{T_s \cdot k_s + T_{sh} \cdot k_{sh} + T}{n}, \text{ min.}$$

Bu yerda: T_{sh} – keskich asbobni charxlash uchun sarflanuvchi vaqt; k_s – keskich asbobni charxlashlar soni; T_s – keskich asbobni kerakli o‘lchamga sozlash vaqti; k_{sh} – keskich asbobni sozlashlar soni; τ – ishga yaroqsiz bo‘lgan keskich asbobni yangisiga almashtirib kelish uchun sarflanuvchi vaqt; n – shu keskich asbob bilan ishlangan detallar soni.

Ishchini ehtiyoji uchun sarflanuvchi vaqt τ_c , ishlab chiqarishdagi gimnastika mashg‘uloti qonun bilan belgilanib, amaliy vaqtning foizi hisobida olinadi. Mexanika soxalari uchun τ_c , amaliy vaqtning 2,5% atrofida olinadi.

Amaliy hisoblashlarda donabay vaqt quyidagi soddalashtirilgan formula bo‘yicha hisoblanadi

$$T_{sh} = T_{am} [1 + (\alpha + \beta + \gamma) / 100],$$

bu yerda α , β , γ – tegishli: texnik xizmat ko‘rsatish, tashkiliy xizmat ko‘rsatish va ishchini ehtiyoji uchun sarflanuvchi vaqtlar foizli ulushlarini amaliy vaqt bo‘yicha aniqlovchi koeffitsiyentlar. α , β , γ larning qiymatlari bajariluvchi amallar sharoitlariga bog‘liq holda me‘yoriy hujjatlardan olinadi. Yig‘ish ishlari uchun $\alpha = 0$ olinadi.

Avtomatik jihozlar qo‘llanilganda

$$T_{sh} = T_{am} (1 + \alpha / 100)$$

Seriyalab ishlab chiqarishda har-bitta ishchi joyda zagotovkalar guruhiga ishlov berish uchun ketgan vaqt hisoblanadi. Buning uchun tayyorlovchi-yakunlovchi vaqt aniqlanadi.

Tayyorlovchi-yakunlovchi vaqt T_{am} , asosan ishchi tomonidan zagotovkalar partiyasiga ishlov berishdan avval va vazifani bajarib bo‘lgandan keyin sarflanadi.

Tayyorgarlik ishiga: vazifa olish, ish bilan tanishish, dastgohni sozlash, shuningdek keskich asbobni, moslamani o‘rnatishlar kiradi va ularga vaqt sarflanadi.

Yakunlovchi ishga: ishning oxirida bajarilgan ishni topshirish, maxsus moslama va asbobni dastgohdan tushirish, dastgohni rejimga keltirish va h.k.lar kiradi.

Ommaviy ishlab chiqarishda bir xildagi amallarning uzoq davr ichida takrorlanaverishi natijasida tayyorlovchi-yakunlovchi vaqtga bo‘lgan ehtiyoj qolmaydi.

Yakka ishlab chiqarishda esa, tayyorlovchi – yakunlovchi vaqt donabay vaqt tarkibiga kiritilgan.

Seriyali ishlab chiqarishda zagotovkalar partiyasiga ishlov berish yoki yig'ish uchun sarflanuvchi me'yoriy vaqtini quyidagi formula bilan hisoblanadi,

$$T_p = T_{ub} \cdot n + T_{i,m}, \text{ min.}$$

Bu yerda: n - partiyadagi zagotovkalar soni.

Bitta detal ustidan bajariluvchi amalga sarflangan donabay va tayyorlovchi – yakunlovchi vaqtlar yig'indisi, donabay – kalkulyatsiya vaqtini tashkil etadi, ya'ni

$$T_{ubk} = T_{ub} + (T_{i,m} / n), \text{ min.}$$

Me'yoriy vaqt asosida bajariluvchi amallarga sarflanuvchi qiymatlari va unumdorligi aniqlanadi, dasturni bajarish uchun kerakli bo'lgan dastgohlarning soni hisoblanadi va iqtisodiy jihatdan qulay bo'lgan texnologik jarayonlar rejalashtiriladi.

2.1-misol. Valning $D = 70$ mm.li bo'ynini $d = 64$ mm.gacha $l = 200$ mm butun uzunligi bo'yicha bo'ylama yo'nishda sarflanuvchi asosiy vaqt aniqlansin.

Dastgoh shpindelni aylanishlar soni $n = 600$ ayl/min; surish $s = 0.4$ mm/ayl. Bir o'tuvda ishlov beriladi. Keskich o'tuvch plandagi asosiy burchagi $\varphi = 45^\circ$.

Yechish. Yo'nishdagi asosiy vaqt

$$T_u = \frac{L \cdot i}{n \cdot s}.$$

Shart bo'yicha formulaga kiruvchi hamma qiymatlar ma'lum, keskichning o'tuv uzunligi $L = l + y + A$ dan tashqari, bunda keskichning kesib kirish masofasi $y = l \cdot \text{ctg} \varphi$; keskichning chiqib to'xtash masofasi $A = 1 \dots 3$ 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 $A = 2$ mm qabul qilamiz.

Shunday qilib,

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

$$T_u = \frac{205 \cdot 1}{600 \cdot 0.4} = 0.85 \text{ min.}$$

2.1-masala uchun berilganlar

5-jadval

Variant N	D	d	l	n,	S,	φ°
	mm			ayl/min	mm/ayl	
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
11	150	120	130	1200	0,26	90
12	45	38	60	500	0,39	30
13	138	110	150	300	0,46	60
14	124	86	55	1000	0,25	45
15	86	42	89	250	0,29	90
16	120	90	200	450	0,19	45
17	48	28	350	600	0,58	30
18	56	38	130	1600	0,42	60
19	118	90	60	1800	0,48	90
20	136	88	150	800	0,37	45

2.1-masala. Valning D (mm-li) bo'yini d (mm-gacha) l (mm) butun uzunligi bo'yicha bo'ylama yo'nishda sarflanuvchi asosiy vaqt T_a aniqlansin. Dastgoh shpindel aylanishlar soni n (ayl/min); surish s (mm/ayl). Bir o'tuvda ishlov beriladi. Keskich o'tuvch plandagi asosiy burchagi φ (5-jadval).

Nazorat savollari

1. Vaqtni me'yorlashning qanday usullarini bilasiz, ularni izohlab bering?
2. Texnik jihatdan asoslangan vaqt deganda qaysi vaqtlar to'g'risida fikr yuritasiz?
3. Texnologik amallarning unumdorligini oshirish uchun qanday choralar

ko'rish kerak?

4. Yordamchi vaqt qaysi harakatlarni o'z ichiga oladi, izohlang?
5. Tayyorlovchi- yukunlovchi vaqti qachon va nima uchun sarflanadi?
6. Kalkulyatsiya vaqti qaysi vaqtni ifodalaydi va qaysi formula bilan aniqlanadi?

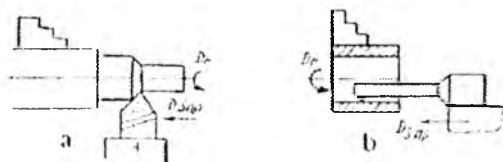
3-amaliy mashg'ulot

Mavzu: Yo'nishda kesish rejimlarini analitik hisoblash

Nazariy qism

Tashqi va ichki silindr sirtlariga ishlov berish turli dastgohlarda bajariladi. Bularga: tokarlik, revolverli, yo'nish, karuselli, tokarlik yarimavtomat va avtomatlar (bir va ko'pshpindelli), gorizontal va vertikal joylashtirilgan shpindellari bilan, ko'pkeskichli tokarlik dastgohlar, tokarlik gidronusxalovchi va boshqalar kiradi.

Ma'lumki, zagotovkalariga turli keskich asboblari bilan ishlov beriladi.



2-rasm.

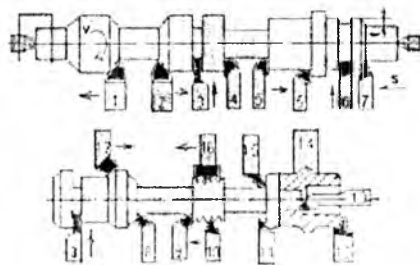
Metall keskichlar bilan: *a* -tashqi va *b* -ichki yo'nish

Keskichlar bilan ishlov berganda: shilib, qora, yarim toza va toza ishlov berish usullariga ajratiladi (3-rasm).

Berilgan zagotovka aniqligiga binoan, ayrim hollarda bir marta ishlov berish bilan ham chegaralaniladi. Aniq o'lchamlar olish va yuqori sifatli toza yuzalar olish uchun yupqa ishlov berish ham qo'llaniladi.

Shilib ishlov berish usuli asosan erkin bolg'alangan. ayrim hollarda 3 sinf aniqlikdagi quyma zagotovkalariga qo'llaniladi. Shilib olish bilan qora zagotovkaning fazoviy og'ishi va shakl xatoliklari kamaytiriladi. Shilib ishlashda zagotovkalar o'lchamlari: Bolg'alangan zagotovka uchun *IT13*, *IT14* kvalitet, quyma uchun *IT12*, *IT13* kvalitet aniqlik olinadi. Shilib ishlov berishda zagotovka yuzasining ba'zi bir joylarida ishlov berilmay qolingani qoraliklariga ruxsat etiladi. Yirik zagotovkalariga shilib ishlov berish

ko'pincha, shu zagotovka tayyorlab chiqaruvchi sexlarda yoki zavodlarning o'zida bajariladi va so'ngra asosiy mexanik ishlov beruvchi zavod va sexlarga keltiriladi. Bu holda zagotovka yuzalaridagi nuqsonlari shu chiqariluvchi joylarda aniqlanadi va uning og'irligi kamaytiriladi. Natijada tashish uchun transport qulayligi yaratiladi. Sexlardan tashqarida uzoq yotishi natijasida tabiiy qarish muddati anchagina uzayishi mumkin.



3-rasm.

Turli keskichlar bilan tashqi va ichki silindr sirtlariga keskichlar bilan ishlov berish sxemalari:

1, 7, 2 - o'tuvchi o'ng va chap keskichlar, 3 - kesuvchi (ariqcha o'yuvchi) keskich; 4, 5 - to'g'ri o'ng va chap keskich; 6, 14 - fasonli keskich; 8, 9, 11, 12 - radiusli gattel, faska yo'nuvchi o'ng va chap keskichlar; 10, 16 - rezba yo'nuvchi keskichlar; 15, 17 - egilgan to'g'ri va o'tuvchi chap keskichlar

Qora ishlov berish, shilib ishlov berishdan keyin, yirik shtampda bolg'alangan 3 va 2 guruh zagotovkalar uchun va 2-sinf aniqlikdagi yirik quyma zagotovkalar uchun qo'llaniladi. Birinchi holda qora ishlov berish *IT 11... IT13* kvalitet aniqlikni, ikkinchi holda esa *IT10, IT11* kvalitet aniqlikni ta'minlaydi. Qora ishlov berishda yuzalar g'adir-budurliklari $Rz=360...80$ mkm gacha oralig'ida olinadi.

Yarimtoza ishlov berish, qora ishlov berishda qatlamlar to'la olinishi mumkin bo'lmagan holda yoki olinuvchi geometrik shaklning va elementlar fazoviy og'ishlarining aniqligiga yuqori talab qo'yilganda qo'llaniladi.

Yarimtoza ishlovda zagotovkalar o'lchamlarining qo'yimlari *IT9, IT10* kvalitet aniqlikda va yuza tozaliklari esa $Rz=160...40$ mkm oralig'ida ushlanadi.

Toza ishlov berish yoki oxirgi ishlov berish usuli sifatida yoki ishlov berish oralig'idagi o'tuv sifatida pardozlov ishlov berishdan avval

qo'llaniladi (yupqa ishlov berish, jilvirlashdan oldin). Toza ishlov berish undan oldin bo'lib o'tgan ishlov berishga bog'lik holda $IT8$, $IT9$ kvalitet aniqlikni va $Rz=40...20$ mkm, $Ra=2,5$ mkm g'adir-budurlikni ta'minlashi mumkin.

Zagotovkaga bir marotaba ishlov berish usuli. Zagotovkalarni aniq tayyorlash; 1 guruh aniqligida shtamplangan, qoliplarga quyilgan, eritib olinuvchi modellarga quyilgan va shunga o'xshash zagotovkalar uchun qo'llaniladi. Bu qora yuzalar bo'yicha, toza ishlov berish rejimiga yaqin bo'lgan rejimlarda bajariladi. Bunda $IT9$, $IT10$ kvalitet aniqlik va $Rz=80...20$ mkm g'adir-budurlik olinadi.

Barcha materiallar kesish jarayonida kesuvchi asbobning botishiga va zagotovkaning yo'nilayotgan yuzasidan qirindining ajralishiga qarshilik ko'rsatadi. Binobarin, kesuvchi asbonga kesish vaqtida materiallarning kesishga ko'rsatadigan qarshiligini yonga oladigan kuch ta'sir ettirish zarur. Kesishga ko'rsatiladigan qarshilik kuchlari kesuvchi asbobni, yo'nilayotgan zagotovkani va dastgoh qismlarini deformatsiyalaydi. Shu sababli, dastgohning va kesuvchi asbobning ishlatilish sifatlarini baholash uchun kesish vaqtida har xil faktorlardan hosil bo'ladigan barcha kuchlarning miqdorini bilish zarur. Bu esa, o'z navbatida, kesishning eng ratsional rejimlarini aniqlashga imkon beradi.

Tokarlik dastgohlarida yo'nishdagi kesish kuchlari bo'ysunadigan qonuniyatlar kesishning boshqa turlariga ham tegishlidir.

Kesish jarayonida keskich metallarning kesishga ko'rsatadigan qarshilik kuchlarini yengadi, bu qarshilik kuchlari:

1) metallarning kesib olinayotgan qatlamining plastik deformatsiyalanishga ko'rsatadigan qarshilik kuchlaridan;

2) qirindi elementlarining zagotovka sirtidan ajralishga ko'rsatadigan qarshilik kuchlaridan;

3) qirindining keskich oldingi yuzasiga va keskich orqa yuzalarining kesish yuzasiga ishqalanishi natijasida hosil bo'ladigan kuchlardan iborat.

Keskichga ta'sir etuvchi barcha kuchlarning teng ta'sir etuvchisi P uchta tashkil etuvchi kuchga ajratilishi mumkin. Bu tashkil etuvchilar quyidagilardir:

1. **Kesish kuchi (vertikal kuch) P_z** , bu kuch keskichga yuqoridan dastgohning asosiy harakat yo'nalishida, kesish yuzasiga urinma bo'ylab ta'sir etadi (kesichni bosadi).

2. **Surish kuchi (o'q bo'ylab yo'nalgan kuch) P_x** , bu kuch yo'nilayotgan zagotovka o'qi bo'ylab, surish yo'nalishiga teskari yo'nalishda ta'sir etadi.

3. **Radial kuch P_y** , bu kuch zagotovkaradiusi bo'ylab, yo'nilayotgan zagotovka o'qiga perpendikulyar tarzda yo'nalgan.

Kesish kuchi P_z asosiy kuch bo'lib, o'z qiymati jihatidan tashkil etuvchi barcha kuchlardan eng kattasidir. Aylantiruvchi moment va kesish quvvati ana shu kuch asosida hisoblab aniqlanadi.

Keskichga ta'sir etuvchi barcha kuchlarning teng ta'sir etuvchisi quyidagi formuladan hisoblab topilishi mumkin:

$$P = \sqrt{P_z^2 + P_y^2 + P_x^2}$$

P_z, P_y, P_x - kuchlar orasidagi taqribiy nisbat tajriba yo'li bilan topilgan. Burchakli $\varphi = 45^\circ, \gamma = 15^\circ$ va $\lambda = 0^\circ$ bo'lgan o'tuvchi o'tkir keskich bilan yo'nishda:

$$P_y = (0,4 \div 0,5) P_z \quad ; \quad P_x = (0,3 \div 0,4) P_z$$

Binobarin, teng ta'sir etuvchi kuchining qiymati quyidagicha bo'ladi:

$$P = \sqrt{P_z^2 + [(0,4 \div 0,5)P_z]^2 + [(0,3 \div 0,4)P_z]^2} = (1,1 \div 1,18)P_z$$

Vtulka toretsini (yon tomoni) plandagi asosiy burchagi $\varphi = 90^\circ$ bo'lgan torets (yon tomon) yo'nish keskichi bilan yo'nishda radial kuch P_y nolga teng, teng ta'sir etuvchi P kuch esa ikkita tashkil etuvchiga P_x va P_z ga ajratiladi va quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$P = \sqrt{P_z^2 + P_x^2}$$

Kesib tushirish keskichi bilan ishlashda o'q bo'ylab yo'nalgan P_x kuch nolga teng, teng ta'sir etuvchi P kuch esa tashkil etuvchilar P_z va P_y ga ajratiladi va quyidagicha aniqlanadi:

$$P = \sqrt{P_z^2 + P_y^2}$$

Yo'nish vaqtida hosil bo'ladigan kesish kuchi P_z ning qiymati quyidagi formula asosida aniqlanadi:

$$P_z = 9,81 C_p \cdot t^{x_p} \cdot s^{y_p} K, n \quad ; \quad P = C_p \cdot t^{x_p} \cdot s^{y_p} K, \kappa G,$$

Bu yerda P_z - kesish kuchi, nyuton (n) va κG hisobida; C_p -- yo'nilayotgan material va kesish sharoitiga bog'lik koefitsiyent; t - kesish chuqurligi, mm ; s -- surish, mm/ayl ; x_p va y_p - t va s ning daraja ko'rsatkichlari; K - yo'nishning aniq sharoitini hisobga oluvchi koefitsiyent quyidagicha aniqlanadi:

$$K = K_{u p} \cdot K_{\gamma p 3} \cdot K_{\varphi p 3} \cdot K_{r p} \cdot K_{u h} \cdot K_{h p} \cdot K_{u c p}$$

bunda, $K_{u p}, K_{\gamma p 3}, K_{\varphi p 3}, K_{r p}, K_{u p}, K_{h p}, K_{u c p}$ - tegishli, yo'nilayotgan materialning fizik-mexanik xossalari ta'sirini, keskich oldingi burchagini,

plandagi asosiy burchagini, keskich uchining yumaloqlanish radiusini, kesish tezligini, keskich orqa yuzasi yeyilganlik darajasini va moylash-sovutish suyuqligining ta'sirini hisobga oluvchi koeffitsiyentlar.

Yo'nishda kesish quvvati va eguvchi moment

Kesish jarayoniga sarflanadigan quvvat kesish kuchi P_z ga qarab aniqlanadi, bunda surish kuchi P_x kesishga sarflanadigan quvvatning 1-2 % ni tashkil etishi, P_y kuchning esa ish bajarmasligi, chunki P_y kuch yo'nalishida siljish (surilish) bo'lmastligi hisobga olinadi. Binobarin, kesishga sarflanadigan effektiv quvvat quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$N_e = \frac{P_z \cdot v}{60 \cdot 1000}$$

bu yerda N_e - effektiv quvvat, Kvt ; P_z - kesish kuchi, kG ; v - kesish tezligi, m/min .

Agar kesish tezligi kG hisobida bo'lsa, effektiv quvvat N_e Kvt hisobida quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$N_e = \frac{P_z \cdot v}{60 \cdot 102}$$

Dastgoh yuritmasidagi elektr dvigatelining quvvati quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$N_d = \frac{N_e}{\eta}$$

bu yerda η - foydali ish koeffitsiyenti (f.i.k. o'rta hisobda 0,7-0,8 ni tashkil etadi).

Kesish vaqti kesish kuchi P_z yo'nilayotgan zagotovkada aylantiruvchi moment hosil qiladi. Aylantiruvchi moment M_{avl} qiymati quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$M_{avl} = P_z \cdot D / 2 \cdot 1000 \text{ mm}$$

$$M_{avl} = P_z \cdot D / 2 \text{ Kg mm}$$

Bu yerda D - yo'nilayotgan zagotovkaning diametri, mm .

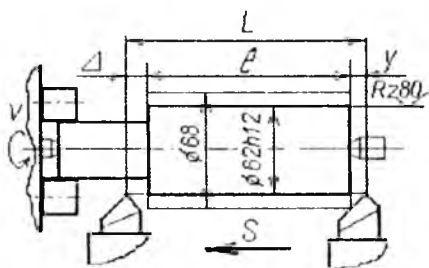
Keskich kesish kuchi P_z ta'siri ostida egiladi, keskichning chiqish uzunligi ancha katta bo'lsa, eguvchi M_{eg} shuncha katta bo'ladi:

$$M_{eg} = P_z \cdot D \cdot 1000 \text{ mm},$$

$$M_{eg} = P_z \cdot l \text{ Kg mm}$$

Bu yerda l - keskichning chiqish uzunligi, mm .

Kesish kuchi kesish jarayoniga katta ta'sir ko'rsatadi.



4-rasm. 3.1-misolga ishlov berish eskizi

3.1-misol. 16K20 tokarlik-vinkesar 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 $l_1 = 430$ mm. Zagotovkaning - mustahkamlik chegarasi $\sigma_s = 700$ Mpa (≈ 70 kgs/mm²) bo'lgan 40X po'latli pokovka. Zagotovkani mahkamlash usuli - markazlarda va yetaklovchi patronida. Dastgoh-asbob-zagotovka tizimi yetarli biki emas. Sirtning g'adir-budurlik parametri $R_z = 80$ mikm. Ishlov berish eskizi 4-rasmda berilgan. Aniqlanishi zarur: Keskich asbobni tanlab olish; kesish rejimlarini 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 dastgohning 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.

Keskichning 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'yiqlik chuqurligi).

[13]-me'yorda berilganlar yetarli emasligi tufayli keskichning qolgan parametrlarini [16]-ma'lumotdan 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).

Kesish rejimlarini aniqlash ([13]-me'yor bo'yicha).

1. Kesish chuqurligini o'ratamiz. Ishlov berish uchun berilgan qo'shimmi bir o'tuvda olib tashlaymiz.

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

Surishni aniqlash (1 xarita bo'yicha, 36 b.).

Kesimi 16×25 mm keskich bilan diametri 100 mm.gach bo'lgan konstruksion po'latli Zagotovkaga 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.), surishni maksimal qiymatini topamiz. Me'yorda berilganlar bo'yicha $R_z = 80$ mkm olish uchun po'lat va cho'yanni ishlashda tavsiya etiladi, burchak $\varphi_l = 15^\circ$ 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.): $\sigma_v = 60...92$ kgs/mm² po'lat uchun, $t = 3,5$ mm.gacha va keskich ushlagich kesimi 16 x 25 mm $S_{max} = 2$ mm/ayl. Keskich keskich tutqichga normal uzunlik $l = 1,5$ H bilan o'rnatilgan deb qabul qilamiz (H-keskich ushlagich balandligi). Bu holda surishni tuzatuvchi koeffitsiyenti $k_s = 1$.

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 × 25 mm.li keskich uchun $C = 4...5$ mm.li qalinlikdagi plastinkalar qo'llaniladi; $C = 4$ mm.ni qabul qilamiz. $\sigma_v = 65...87$ kgs/mm².li po'lat uchun, burchak $\varphi = 60^\circ$, $t = 4$ mm.gacha va $C = 4$ mm. $s_{max} = 1,1$ mm/ayl.

Zagotovka bikirligi ruxsat etuvchi chegarada, maksimal surishni topamiz (12-ilova bo'yicha, 392 b.). $\sigma_v = 69...82$ kgs/mm².li po'lat uchun, qo'shim (dopusk) maydonini h12 kvalitet aniqlik bo'yicha, $t = 3,8$ mm.gacha va zagotovka diametri $D = 60$ mm* $s_{max} = 2,6$ mm/ayl. Koeffitsiyentlarni hisobga olib.

{* Boshqa sharoitli ishlov berish uchun "Surish" grafasida chiziq (procherk) turgan ekan (masalan, $\sigma_v = 55...68$ kgs/mm².li po'latni h12 bo'yicha yo'nishda, $t = 5,4$ mm.gacha, $D = 80$ mm.gacha). Bu degani, Zagotovka bikirligi surishga amaliy ta'sir ko'rsatmaydi. Adabiyot: [13.16]}.

Zagotovka uzunligini 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 koeffitsiyentlari (sirpanuvchi o'tkazish va zagotovka markazlarga o'tkazilgan) birga teng. Bu holda $s_{ruv} = 2,6 \cdot k_{Ls} \cdot k_{\varphi s} = 2,6 \cdot 4,9 \cdot 1,41 = 17,9$ mm/ayl. Bundan ma'lum bo'ldiki surish zaxirasi yetarli ekan.

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

Olingan surishni uzil-kesil kesishning o'q kuchi bo'yicha (surish kuchiga) dastgohni surish mexanizmini mustahkamligi, ruxsat etgan chegarada P_{ruv} tekshiramiz. 16K20 dastgohining $P_{ruv} = 600$ kgs. Berilgan ishlov berish sharoiti va $s_{ruv} = 0,7 \dots 0,9$ mm/ayl (7-ilo va, 382, 383 b.) $\sigma_v = 68 \dots 81$ kgs/mm².li po'lat uchun, 65-155 m/min kesish tezligi oralig'ida $t = 3,4$ mm.gacha, $s = 1,8$ mm/ayl. gacha, burchak $\varphi = 60^\circ$ (yani T5K10 qotishmali keskichlar bilan konstruksion po'latni dastlabki yo'nish uchun qo'llaniluvchi diapazonda) surish kuchi 205-145 kgs.ni tashkil etadi. Berilgan ishlov berish sharoiti uchun ($\gamma = +12^\circ$, $\lambda = 0$) surish kuchini tuzatish koeffitsiyentlari birga teng (o'sha yerda). Binobarin $P_A < P_{ruv}$ (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.

Kesichning turg'unlik davrini aniqlash $T = 60$ min (31 b. jadvalga qarang qaerda $T = 60$ min uchun kesish tezligini tuzatish koeffitsiyenti birga teng). Qattiq qotishmali kesichni orqa tomonini ruxsat etilgan yeyilishi (3-ilo va, 370 b.) uglerodli va legirlangan po'latlarni qora ishlov berish uchun $h_a = 1 \dots 1,4$ mm.

Kesich imkon beruvchi kesish tezligini aniqlash (6-xarita bo'yicha, 44-45 b.). $\sigma_v = 63 \dots 70$ kgs/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 $v_{jud} = 73$ m/min. Xaritada kesish tezligini ishlov berish sharoiti uchun keltirilgan tuzatish koeffitsiyenti birga teng. Demak, $v_a = v_{jud} = 73$ m/min ($\sim 1,21$ m/s).

Topilgan kesish tezligiga mos keluvchi shpindel aylanishlar sonini aniqlash

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

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

Haqiqiy kesish tezligini aniqlash

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

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

Dastgoh uzatmasining quvvati yetarli ekanligini tekshirish.

$N_{kes} < N_{shp}$ bo'lishi zarur. Dastgoh shpindelining quvvati uzatmasi bo'yicha $N_{shp} = N_s \cdot \eta = 16K20$ dastgohini $N_s = 10$ 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.

Asosiy vaqtni aniqlaymiz

$$t_a = \frac{L_i}{n_s}$$

bunda i - ishchi yurishlar soni.

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

$$t_a = \frac{L_i}{n_s} = \frac{283,7 \cdot 1}{315 \cdot 0,8} = 1,13 \text{ min.}$$

3.1-masala. 16K20 tokarlik-vintkesar dastgohida D mm.li Zagotovka valni yo'nib d mm.ga keltirilmoqda. Ishlanuvchi sirtning uzunligi l , valning uzunligi l_i (6-jad. qar.). Aniqlanishi zarur: Keskich asbobni tanlab olish; kesish rejimlarini tayinlash (me'yorlash jadvallarini qo'llash bilan); asosiy vaqtni aniqlash.

3.2-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-budurli $Ra = 2$ mkm. Zagotovka materiali - po'lat 35 mustahkamligi $\sigma_s = 560$ MPa (~ 56 kgs/mm²). Zagotovka - shtamplangan va teshigi sirtiga dastlabki ishlov berilgan.

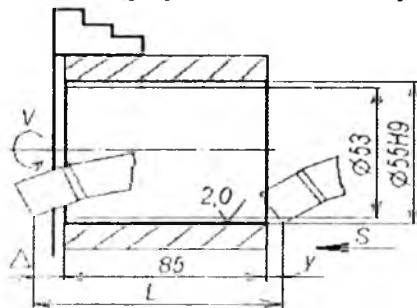
3.1-masalaning berilganlari

6-jadval

Variant	Zagotovka materiali	Zagotovka	Zagotovkani mahkamlash usuli	Ishlov berish va g'adir-hud urlik parametrlari, mkm.	Dastgoh-ashob-Zagotovka tizimi	<i>D</i>	<i>d</i>	<i>l</i>	<i>l₁</i>
						mm			
1	Po'lat 5, $\sigma_s = 600$ MPa (~ 60 kg/mm ²)	Pokovka	Markazlarda	Dastlabki yo'nish, $R_s = 80$	O'rtacha	90	83h12	290	450
2	Kulrang cho'yan Sch 10, H1B 160	Quyma jildli	Patronda	Oldingiddek Tayanchgacha yakuniy yo'nish, $R_s = 2$	Bikir	100	92h12	40	65
3	Po'lat 45, $\sigma_s = 680$ MPa (~ 68 kg/mm ²)	Dastlab ishlangan prokat	Markazlarda		Bikir emas	52.5	50e9	550	710
4	Kulrang cho'yan Sch 20, H1B 200	Quyma jildli	Patronda orqababka markaz bilan tiralgan	Quloqqacha dastlabki yo'nish, $R_s = 80$	O'rtacha	90	82b12	340	400
5	Po'lat 40X, $\sigma_s = 750$ MPa (~ 75 kg/mm ²)	Shtamplangan dastlabki ishlov berilgan	Patronda	Tayanchgacha yakuniy yo'nish, $R_z = 20$	O'rtacha	122	120d1	95	250
6	Bronza Br-AJ 9-4, H1B120	Quyma jildli	Patronda orqababka markaz bilan tiralgan	Quloqqacha dastlabki yo'nish, $R_s = 80$	O'rtacha	110	102b12	440	500
7	Kulrang cho'yan Sch 30, H1B 220	Quyma jildsiz	Patronda	Tayanchgacha yakuniy yo'nish, $R_s = 2$	Bikir	152	150b9	50	80
8	Po'lat 40XH, $\sigma_s = 750$ MPa (~ 75 kg/mm ²)	Pokovka	Markazlarda	Yurib o'tishga Dastlabki yo'nish, $R_s = 80$	Bikir emas	64	57h12	400	820
9	Aluminiy Al2, H1B 50	Quyma jildsiz	Patronda	Tayanchgacha yakuniy yo'nish, $R_z = 20$	Bikir	160	162b11	75	105
10	Po'lat 20, $\sigma_s = 500$ MPa (~ 50 kg/mm ²)	Shtamplangan	Markazlarda	Yurib o'tishga Dastlabki yo'nish, $R_s = 80$	O'rtacha	72	67b12	225	390

Texnologik tizim (stanok-asbob-zagotovka) uncha bikir emas. Ishlov berish eskizi 5-rasmda berilgan. Zarur: keskich asbobni tanlash; kesish rejimlarini tayinlash (kesish uchun sarflanuvchi ruxsat etilgan kesish tezligi v_a va quvvati N_{kes} , formulalar bo'yicha hisoblansin); asosiy vaqt aniqlansin.

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



5-rasm

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.); $\gamma = 15^\circ$; $\gamma_n = -5^\circ$; $\alpha = 12^\circ$; $\lambda = 0$ (30-jad., 188 b.); $\varphi = 60^\circ$, $\varphi_f = 20^\circ$ (31-jad., 190 b. va 4-jad., 420 b.).

Kesish rejimlarini aniqlash.

1. Bir ishchi yurishdagi kesish chuqurligi

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

2. Surishni aniqlash (420 b 4-jad. bo'yicha). $R_a = 2$ mkm.lik sirt g'adirbudurluk parametr uchun po'latga uchining radiusi $r = 1$ mm keskich bilan ishlov berishda, $s = 0,11...0,16$ mm/ayl. oralig'ida olinadi. 2.2-misolni surishning tuzatish koeffitsiyentini hisobga olamiz, ishlov berish eskizi $k_s = 1,25$, binobarin qattiq qotishmali keskich bilan toza yo'nishda kesish tezligi $v > 50$ m/min (o'sha yerda, eslatma 1); $s = (0,11...0,16) 1,25 = 0,14...0,2$

mm/ayl. Dastgoh pasportida berilgani bo'yicha surishni mosini tanlab olamiz: $s_h = 0,195$ mm/ayl*.

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

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

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

$$v_u = \frac{C_v}{T^{m_t} s^m} k_v$$

8-jadvaldan (422 b.) formulani koeffitsiyenti va daraja ko'rsatkichlarini 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 koeffitsiyentlarni hisobga olib) topamiz; $C_v = 420$;

$\alpha_v = 0,15$; $\gamma_v = 0,2$; $m = 0,2$.

Kesish tezligini tuzatish koeffitsiyentlarini hisobga olamiz; binobarin misol sharti bo'yicha zagotovka yo'nilmoqda, ishlov berishning ko'rinishida $k_c = 0,9$ koeffitsiyentni kiritamiz (o'sha erda, eslatma 1, 423 b.); $\sigma_v = 56$ kgs/mm² li ishlanuvchi po'lat uchun

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

T30K4 qattiq qotishmali po'lat uchun $k_a = 1,4$ (15-jad., 426 b.); $\varphi = 60^\circ$ uchun $k_{\varphi} = 0,9$ (16-jad., 427 b.). Qolgan tuzatish koeffitsiyentlar kesish tezligiga (mazkur ishlov berish sharoitida) ta'sir etmaydi.

Topilgan koeffitsiyentlarni hisobga olib

$$v_u = \frac{C_v}{T^{m_t} s^m} k_v k_m k_a k_{\varphi} = \frac{420}{60^{0,2} \cdot 1^{0,15} \cdot 0,195^{0,2}} \cdot 0,9 \cdot 1,34 \cdot 1,4 \cdot 0,9 = \frac{420}{2,27 \cdot 1,0,72} \cdot 0,9 \cdot 1,34 \cdot 1,4 \cdot 0,9 = 390 \text{ m/min } (\sim 6,5 \text{ m/s}).$$

5. Aniqlangan kesish tezligiga mos keluvchi shpindelning aylanishlar soni,

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

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

6. Haqiqiy tezlikni hisoblab qo'yamiz,

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

7. Kesish uchun sarflanuvchi quvvat (kVt),

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

$$P_z = C p_z t^{0,75} s^{0,75} v^{0,75} k_{Mz} k_{\varphi p} \quad (427 \text{ b.})$$

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

$$C p_z = 300; \varphi_p = -1; y p_z = 0,75; n p_z = -0,15.$$

Kesish kuchini tuzatish koeffitsiyentlarini hisobga olamiz;

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

$$k_{Mz} = \left(\frac{\sigma_s}{75} \right)^{0,75} = 0,75^{0,75} = 0,81; \quad k_{\varphi p} = 0,94, \text{ chunki}$$

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

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

SI birligida

$$P_z = 9,81 C_p t^{0,75} s^{0,75} v^{0,75} k_{Mz} k_{\varphi p} = 9,81 \times 300 \times 1 \cdot 0,195^{0,75} \cdot 345^{0,75} \cdot 0,81 \cdot 0,94 = 9,81 \cdot 300 \cdot 1 \cdot 0,20 \cdot (1/2,4) \cdot 0,81 \cdot 0,94 = 270 \text{ H } (\sim 27 \text{ kgs});$$

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

$$\text{SI birligida } N_{ks} = P_z v_h = 270 \cdot 5,75 = 1550 \text{ Vt} = 1,55 \text{ kVt}.$$

8. Dastgoh uzatmasi quvvati yetarlimi ekanligini tekshiramiz, shart bo'yicha:

$$N_{ks} < N_{dastgoh} \quad \text{1K62 dastgohining shpindelini quvvati } N_{shp} = N_d \eta = 10 \cdot 0,75 = 7,5 \text{ kVt};$$

$$N_{ks} < N_{dastgoh} (1,55 < 7,5), \text{ demak ishlov berish mumkin.}$$

Asosiy vaqtni hisoblash:

$$T_a = L / i n s, \text{ bunda } i = 1.$$

Keskichning ishchi yurishi uzunligi $L = l + y + A$ mm. Keskichning zagotovkaga kirishi $y = t \operatorname{ctg} \varphi = 1 \operatorname{ctg} 60^\circ = 1 \cdot 0,58 = 0,6$ mm. Chiqib to'xtashi $A = 2$ mm ni qabul qilamiz; $L = 85 + 0,6 + 2 = 87,6$ mm;

$$T_a = \frac{87,6 \cdot 1}{2000 \cdot 0,195} = 0,22 \text{ min}.$$

3.2-masala. 1K62 tokarlik-vintkesar dastgohida zagotovkadagi diametri d teshikni D ga kengaytirib yo'nilmoqda. Teshigi uzunligi l ,

zagotovka uzunligi l_f , zagotovka patronda mahkamlanadi (7-jad. qar.) Zarur: keskich asbobni tanlash; kesish rejimlarini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

3.1 va 3.2-masalalarni yechishda [13]-me'yorlar va [16]-ma'lumotdan tashqari [10,12]-ma'lumotlardan ham foydalanish mumkin.

3.2-masalani berilganlari

7-jadval

Varint №	Zagotovka materiali	Zagotovkasi	Ishlov berish va G'adir-budurlik parametri, mkm	Dastgoh-asbob-zagotovka tizimi	d	D	l	l_f
					mm			
1	Po'lat 40, $\sigma_s = 650$ MPa (~ 65 kgs/mm ²)	Shtamplangan	Ochiq teshikni dastlabki ichki yo'nish, $R_s = 80$	O'rtacha	98	104/H12	65	65
2	Kulrang cho'yan Sch 35, HB 230	Quyima jildsiz	Berk teshikni yakuniy ichki yo'nish, $R_s = 20$		87	40/H11	35	60
3	Po'lat 5, $\sigma_s = 600$ MPa (~ 60 kgs/mm ²)	Teshigi parmafangan prokat	Ochiq teshikni yakuniy ichki yo'nish, $R_s = 20$	Bikir emas	42	45/H11	90	90
4	Kulrang cho'yan Sch 20, HB 200	Quyima jildli	Ochiq teshikni yakuniy ichki yo'nish, $R_a = 2$	O'rtacha	108	110/H9	55	55
5	Bronza Br. OIL-4-3, HB 70	Quyima jildsiz	Ochiq teshikni yakuniy ichki yo'nish, $R_a = 2$	Bikir emas	73	75/H9	110	110

6	Alyuminioli qotishma AK4, $\sigma_s=440$ MPa (~ 44 kgs/mm ²)	Shtamplangan	Berk teshikni dastlabki yo'nish, $R_z=80$	O'rtacha	42	48//12	45	65
7	Kulrang cho'yan Sch 10, HB 160	Quyima jildli	Ochiq teshikni dastlabki ichki yo'nish, $R_z=80$	O'rtacha	112	118//12	50	50
8	Po'lat 38XA, $\sigma_s=650$ MPa (~ 68 kgs/mm ²)	Teshigi parramlangan prokat	Berk teshikni yakuniy ichki yo'nish, $R_z=20$		48	50//11	30	45
9	Latun 1Mn 52-4-1, HB 100	Quyima jildsiz	Ochiq teshikni yakuniy ichki yo'nish, $R_a=2$	Bikir emas	58	60//9	95	95
10	Kulrang cho'yan Sch 15, HB 170	Quyima jildli	Berk teshikni dastlabki yo'nish, $R_z=80$		126	133//12	100	160

Nazorat savollari

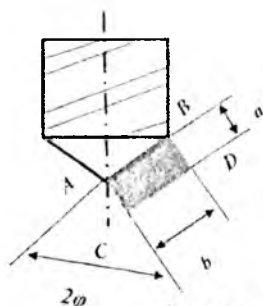
1. Tashqi va ichki silindrik sirtlarni yo'nish qanaqa dastgohlarda bajariladi?
1. Keskich bilan ishlov berganda ishlov berish qanday usullarga ajroladi?
2. Shilib ishlov berishda qanday sinfdagi zagotovkalardan foydalaniladi?
3. Kesishga ta'sir etuvchi kuchlarning teng ta'sir etuvchisini tashkil etuvchilarini aytib bering?

4-amaliy mashg'ulot

Mavzu: Parmalashda kesish rejimlarini analitik hisoblash Nazariy qism

Parmalash stanoklarida ishlatiladigan asosiy kesuvchi asbob parmadir. Tekisliklar parmalashda perosimon parma, spiral parma, markaz parmasi, to'p parmasi, halqali va boshqa parmalar ishlatiladi. Tezkesar po'latlardan tayyorlangan parmalar yordamida H12-H11 aniqlik sifatiga va $R_z 40 \div 20$ tozalik sinflariga ega bo'lgan teshiklar olinsa, qattiq qotishmalardan tayyorlangan parmalar yordamida H11-H10 aniqlik sifatiga va $R_z 20 \div 25$ tozalik sinflariga ega bo'lgan teshiklar olish mumkin.

Perosimon parmalar - tuzulishi jihatdan oddiy va arzon bo'lib bir-biriga simmetrik ikkita kesuvchi qirradan iborat. Kesuvchi AB va CD qirralar (6 -rasm), ishlanadigan material xossasiga bog'liq bo'lgan kesish burchagi 2φ ni tashkil etadi. Kesish burchagining o'rtacha qiymati $2\varphi = 116^\circ$ va agar $\beta=90^\circ$ bo'lsa, kesish jarayonini yomonlashtiradi. Shuning uchun kesuvchi qirraning kesishuv joyida ko'ndalang qirra CA hosil qilinadi. Kesish jarayonidagidagi ishqalanishni kamaytirish uchun orqa burchak $\alpha=3^\circ-70^\circ$ gacha qilib olinadi va parma 1:20, 1:30 konuslik ostida tayyorlanadi. Markaz parmali-markazlovchi teshiklar ochish uchun ishlatiladi.



6-rasm

Spiral parmalar - eng ko'p tarqalgan parma turi hisoblanadi. Ular DS bo'yicha standartlashtirilgan bo'lib U10A, U12A, 9XS, R9, R18 kabi po'latlardan tayyorlanadi. Spiral parma quyidagi qismlardan tuzilgan:a) Aylana parma b) Silindrik quyruqli parma.1)kesuvchi qirralar. 2)lenta. 3)lenta qirrasini (tig'i). 4)tishi. 5)ariqcha. 6)tish kesuvchi qirra. 7) (o'zak bo'yin qismini. 8)ko'ndalang qirra. 9)oldingi yuza. 10)orqa yuza.

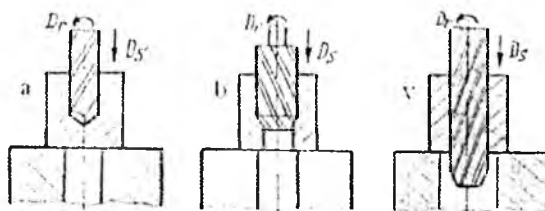
Parmaning quyruqi dastgoh shpindelining uchiga kiritib mahkamlanadi, panjasi esa parmani shpindel uyasidan urib chiqarishda

tayanch vazifasini o'taydi. Ishlab chiqarishda spiral parmadan keng ko'lamda foydalanilayotgani uchun spiral parmalarning geometrik parametrlarini ko'rib chiqamiz. Parmaning kesuvchi qismi geometrik parametrlariga parmaning uchidagi burchik vintli ariqchasining qiyalik burchagi, oldingi va orqa burchaklar, ko'ndalang qirra (tig')ning qiyalik burchagi kiradi. Parmaning kesuvchi qismi konussimon bo'lib unda ikkita kesuvchi qirra joylashgan ular orasidagi burchak kesish burchagi deyiladi. Bu burchakning qiymati parmalanadigan materialning xossasiga qarab belgilanadi. Parma vintli ariqchasining qiyalik burchagi qirindi chiqarish va parmaning mustahkamligiga katta ta'sir ko'rsatadi. Parma vintli ariqchasining qiyalik burchagi ortishi bilan kesish jarayoni osonlashadi (qirindi chiqarish yaxshilanadi) lekin kesuvchi qirralarning mustahkamligi yomonlashadi. Parmaning diametri ortgan sari bu burchak ham kattalashadi. Masalan, 0.25-9.9 mm diametrlil parmalarda bu burchak 18° - 28° . Diametri 10-80 mm gacha bo'lgan parmalar uchun 24° - 30° yumshoq materiallar va qotishmalar uchun 40° - 50° qilib olinsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

Parmaning orqa burchagi (α) - bu burchak asosiy kesuvchi qirra parma o'qiga paralel tekislik bilan kesilganda ko'riladi. orqa burchak parmaning sirtqi diametri yonida 7-150 markazi yonida 20° - 26° bo'ladi.

Parmaning oldingi burchagi (γ) - bu burchak parma asosiy qirrasiga perpendikulyar tekislik bilan kesilganda ko'riladi. Oldingi burchak asosiy kesuvchi qirraning turli nuqtalaridan har xil bo'ladi. Parma uchiga tomon kichrayib boradi eng chekki tashqi nuqtalarida (γ)= 25 - 30° bo'lsa parmaning uchida $\gamma=0^{\circ}$ bo'ladi.

Parmaning ko'ndalang qirrasining qiyalik burchagi, bu burchak 50 - 55° atrofida olinadi. Aniqrog'i diametri 12mm gacha bo'lgan parmalar uchun 47 - 50° . Diametri 12mm dan ko'p parmalar uchun 52 - 55°



7 -rasm. Teshiklarga ishlov berish usullari:
a - parmalash b - zenkerlash, v - razvyortkalash.

Kesish rejimi elementlari:

Parmalashda kesish chuqurligi parma diametrining yarmiga teng:

$$t = \frac{D}{2} \text{ mm};$$

Teshikni parmalab kengaytirishda esa kesish chuqurligi quyidagicha bo'ladi:

$$t = \frac{D-d}{2} \text{ mm},$$

bu yerda

D - parmaning diametri, mm hisobida;

d - teshikning diametri, mm hisobida.

Surish (s) - parma bir marta to'la aylanganda o'z o'qi bo'ylab siljishi, mm/avl hisobida. Parma bir vaqtning o'zida ikkita kesuvchi qirrasiga bilan ishlaganligi uchun har bir kesuvchi qirrasiga to'g'ri keladigan surish qiymati quyidagicha bo'ladi:

$$s = \frac{s}{2} \text{ mm/avl}.$$

Kesib olinadigan qatlam qalinligi (a) - parma bir marta to'la aylanganda shu parma kesuvchi qirrasining ketma-ket keladigan ikki vaziyati orasidagi eng kichik masofa. Kesuvchi qirraga nisbatan quyidagicha aniqlanadi:

$$a = s \cdot \sin \varphi = \frac{s}{2} \cdot \sin \varphi \text{ mm}.$$

Kesib olinadigan qatlamning uzunligi (b) - parmaning asosiy kesuvchi qirrasiga uzunligiga baravar, mm uchburchakdan kesikning eni parmaning bitta kesuvchi qirrasiga nisbatan (teshik parmalashda) quyidagicha aniqlanadi:

$$b = D / 2 \sin \varphi \text{ mm},$$

teshikni parmalab kengaytirishda esa kesikning uzunligi quyidagicha bo'ladi:

$$b = (D - d) / 2 \sin \varphi \text{ mm}.$$

Teshik parmalashda kesib olinadigan qatlam ko'ndalang kesimining ikkala kesuvchi qirraga to'g'ri keladigan yuzi kesish chuqurligi bilan surish qiymati ko'paytmasiga teng:

$$f = t \cdot s = D \cdot s / 2 \text{ mm}^2,$$

Teshikni parmalab kengaytirishda esa quyidagicha bo'ladi:

$$f = t \cdot s = (D - d) \cdot s / 2 \text{ mm}^2.$$

Binobarin, teshik parmalashda kesib olinadigan qatlam ko'ndalang kesimining bitta kesuvchi qirraga to'g'ri keladigan yuzi quyidagicha aniqlanadi:

$$f_z = f / 2 = D \cdot s / 4 \text{ mm}^2,$$

Teshikni parmalab kengaytirishda esa bunday bo'ladi:

$$f_z = (D - d) \cdot s / 4 \text{ mm}^2,$$

Kesish tezligi (v) - kesuvchi qirraning parma o'qidan eng uzoqdagi nuqtasining aylana tezligi. Parmalash, zenkerlash va razvyortkalashda kesish tezligi quyidagicha aniqlanadi:

$$v = \frac{\pi D \cdot n}{1000}, \text{ m/min}$$

Zenkerlashda s qiymati parmalashga nisbatan 2 – 2,5 marta ortiq olinadi.

bu yerda:

D - kesish asbobining diametri, mm;

n - kesish asbobining bir minutdagi aylanish soni.

Parmalashda ruxsat etiladigan kesish tezligi quyidagi empirik formula bo'yicha aniqlanadi:

$$v = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot S^p}, \text{ m/min}$$

Zenkerlashda va razvyortkalashda: $v = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot S^y}, \text{ m/min}$

bu yerda:

C_v - material va kesish sharoitini xarakterlovchi koeffitsiyent;

T - keskichning chidamliligi yoki turg'unligi, min;

t - kesish chuqurligi;

S - surish tezligi;

C_v, T, q, x, y, p - qiymatlar miqdori ma'lumotnomadan olinadi.

Parmalashda surish kuchi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$P_n = C_n \cdot D^p \cdot s^m \quad N \text{ (kg)},$$

bu yerda:

C_n - ishlanadigan materialga va parmalash sharoitiga bog'liq koeffitsiyent.

Aylantiruvchi moment quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$M_{max} = C_M \cdot D^{3M} \cdot s^{3N}; \quad N \cdot m$$

bu erda:

C_M - ishlanadigan materialga, parmalash sharoitiga bog'liq koeffitsiyent.

S_M, X_M, Y_M qiymatlari ma'lumotnomadan olinadi.
 Parmalashga sarflanuvchi effektiv quvvatni quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin:

$$N_e = \frac{M_{kr}}{716,2 \cdot 1,36} \quad kv$$

Dastgoh dvigatelinin quvvati: $N_e = \frac{N_i}{\eta}$

bu yerda:

η – dastgohning foydali ish koeffitsiyenti .

Parmalash, zenkerlash va razvyortkalashda asosiy texnologik vaqt quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$t_u = \frac{L}{n \cdot s} = \frac{l + l_1 + l_2}{n \cdot s};$$

bu yerda:

L - ishlovni hisoblash uzunligi, mm;

l - ishlanadigan teshik uzunligi, mm;

l_1 – kirish uzunligi, mm;

l_2 – chiqish uzunligi, mm.

Teshik parmalashda va teshikni parmalab kengaytirishda asosiy texnologik vaqt quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$T_a = L_{hvs} / n \cdot s \quad \text{min,}$$

Parma o'tishining hisoblash uzunligi qiymati quyidagicha :

$$L_{hvs} = L + L_a + L_b,$$

bu yerda:

L - parmalash uzunligi, mm hisobida;

L_a -parmaning o'tib ketish oralig'i (1 dan 3 mm gacha);

L_b -parmaning kesib kirish (botish) qiymati, mm hisobida.

2φ burchagi 120° ga teng bo'lgan parmalar uchun kesib kirish qiymati quyidagicha bo'ladi:

$$L_b = D/2 \cdot \text{ctg } \varphi \approx 0,3 D,$$

bu yerda:

D -parmaning diametri, mm hisobida.

Teshikni parmalab kengaytirishda parmaning kesib kirish qiymati quyidagicha aniqlanadi:

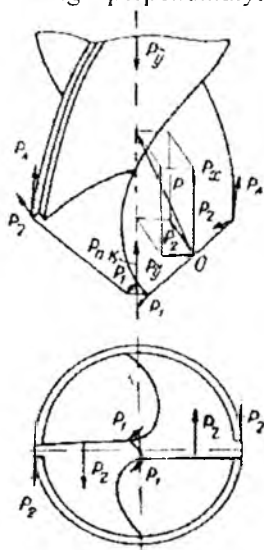
$$L_b = (D-d) \cdot \text{ctg } \varphi,$$

bu yerda:

d - teshikning diametri, mm hisobida.

Parmalashda kesish kuchi, burovchi moment va quvvat

8- rasmda parmalash jarayonida ta'sir etuvchi kuchlar tasvirlangan. Parmaning har bir kesuvchi qirrasiga parmalanayotgan materialning parmalash jarayo niga qarshilik ko'rsatish natijasida hosil bo'ladigan kuchlar ta'sir etadi. Har qaysi asosiy kesuvchi qirraga qo'yilgan teng ta'sir etuvchi P kuchni O nuqtaga qo'ysak, u holda, bu kuch bir-biriga perpendikulyar uchta yo'nalish bo'lab ajratilganda, tashkil etuvchi P_x , P_y va P_z kuchlar hosil bo'ladi. Radial P_r kuchlar miqdor jihatidan teng, ammo qarama-qarshi yo'nalgan kuchlar bo'lganligi uchun o'zaro muvozanatlashadi. P_1 kuch parmaning o'qi bo'ylab, P_2 kuch esa parmaning kesuvchi qirralariga perpendikulyar tarzda yo'nalgan.



8- rasm. Parmalash jarayonida ta'sir etuvchi kuchlar sxemasi

Parmaning ko'ndalang qirrasiga P_{AK} kuch ta'sir etadi, bu kuch parma o'qi bo'ylab, yuqoriga tik yo'nalgan, u parmaning parmalanayotgan materialga kirishiga qarshilik ko'rsatadi. Bu kuchlardan tashqari, parmaga lentaning parmalanayotgan yuzaga ishqalanish kuchi ham ta'sir etadi, bu kuch P_1 bilan belgilanadi. Kesish jarayonida parma surish kuchi yoki o'q bo'ylab yo'nalgan kuch P_2 ta'siri ostida o'z o'qi bo'ylab siljiydi; surish kuchi vertikal yo'nalishda (o'q bo'ylab) ta'sir etuvchi kuchlar yig'indisiga teng:

$$P_y = 2 P_x + P_{kk} + 2P_n,$$

Bu yerda P_x - o'q bo'ylab yo'nalgan kuch yoki surish kuchi tashkil etuvchisi; P_{kk} - parmalanayotgan materialga parmaning ko'ndalang kesuvchi qirradi kirishda material hosil qiladigan kuch; P_n - parma lentasining parmalanayotgan yuzaga ishqalanish kuchi.

Parmalash jarayonida dastgohning surish mexanizmi P_x kuchni yengadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, surish kuchi P_y ning umumiy miqdoridan 40-45 % ni, $2P_x$ kuchi 57-50 % ni ko'ndalang kesuvchi qirrada hosil boladigan qarshilik kuchi P_{kk} 3-5% ni parma lentasining parmalanayotgan yuzaga hamda qirindining parmaning oldingi yuzasiga ishqalanish kuchi tashkil etadi.

Parmalashda kesish uchun sarflanadigan effektiv quvvat surish harakati uchun sarflanadigan quvvat N_{sur} dan va parmani aylantirish uchun sarflanadigan quvvat N_{ayt} dan iborat:

$$N_e = N_{sur} + N_{ayt}$$

Surish harakati uchun sarflanadigan quvvat N_{ayt} quvvatning 0,5-1,5 % ni tashkil etishi nazarda tutilsa, hisoblash vaqtida bu quvvatni e'tiborga olmasa ham bo'ladi. Amalda, parmalash uchun sarflanadigan quvvat quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$N_e = M \cdot n / 9555$$

bu yerda:

N_e - parmalashda kesishga sarflanadigan quvvat, *kvt* hisobida;

M - kesishning burovchi momenti, *nm* hisobida;

n - shpindelning aylanishlar soni.

Agar parmaga ta'sir etuvchi burovchi moment M *kG mm* bilan ifodalansa, effektiv quvvat N_e quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$N_e = M \cdot n / 716200 \cdot 1,36 = M \cdot n / 974000 \text{ kvt.}$$

Parmalanadigan materialning fizik-mexanik xossalari. Po'latning mustahkamlik chegarasi σ_b , cho'yanning esa qattiqligi *HB* qanchalik katta bo'lsa, parmalanadigan materialning mexanik xossalari shunchalik yuqori. Parmalanadigan material mexanik xossalarining ortishi bilan parmalash ishining bajarilishi uchun ham, qirindi ajralishi uchun ham shuncha ko'p energiya sarf bo'ladi, buning natijasida parmaning kesuvchi qismiga tushadigan yuklanish ortadi, ko'p miqdorda ajralib chiqadigan issiqlik esa parmani qizdiradi, bu hol kesuvchi asbobning tez yeyilishiga sabab

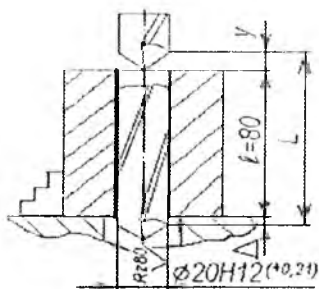
bo'ladi. Parmaning hisoblash turg'unligini saqlab qolish uchun kesish tezligini pasaytirish zarur.

Parmalash chuqurligi. Parmalash chuqurligining ortib borishi bilan kesish zonasidan qirindini chiqarish va kesish zonasiga moylash-sovutish suyuqligini kiritish qiyinlashadi, parmaning parmalanayotgan teshik yuzasiga ishqalanishi ortadi, parmaning ishlash sharoiti yomonlashadi. Shu sababli chuqurligi D dan ortiq teshiklar parmalashda (bu erda D - parmaning diametri, mm) chuqur parmalash uchun ishlatiladigan maxsus parmalaridan foydalanish tavsiya etiladi.

4.1-misol. Parmalash.

2H125 vertikal-parmalash dastgohida diametri $D=20H12^{(10,21)}$ teshik $l=80$ mm chuqurlikda teshib chiqishga parmalanmoqda. Zagotovka materiali-po'lat 40 $\sigma_s = 640$ MPa (~ 64 kgs/mm²) mustahkamligi bilan, zagotovka issiq jo'valangan prokat. Sovutilishi-emulsiya bilan. Parmalash eskizi 9-rasmda ko'rsatilgan. Topilishi kerak: keskich asbobni tanlash; kesish rejimlarini tayinlash (parmani ruxsat beruvshi kesish tezligi v_0 ; kesishga qarshilik kuchidan hosil bo'luvchi burovchi moment M va o'q yo'nalishidagi P_0 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 1-jadvaldan tanlaymiz (148 b.): mustahkamligi $\sigma_s = 85\dots 90$ kgs/mm². gacha bo'lgan konstruksion po'latni tanlaymiz.



9-rasm

Geometrik o'lchamlari: Charxlash shakli (43-jad., 201 b.) -- ikkilangan ko'ndalang qirrasini charxlab turish bilan va lentochkasi ДПЛ; $2\varphi = 118^\circ$; $2\varphi_0 = 70^\circ$; $\psi = 40\dots 60^\circ$; standartli charxlashda $\psi = 55^\circ$; $\alpha = 11^\circ$; 44-jad.

bo'yicha (203 b.dan) burchak $\omega = 24...32^\circ$ qabul qilamiz; standart parmalarniki $D > 10\text{mm}$ konstruksion po'latni ishlash uchun $\omega = 30^\circ$.

Kesish rejimini aniqlash.

1. Surish (27-jad., 433 b.) $\sigma_v \leq 80 \text{ kgs/mm}^2$ va parma diametri 15...20 mm-gacha bo'lgan po'latni parmalash uchun $s = 0,34...0,43 \text{ mm/ayl}$. 1-eslatmada surishni berilgan ishlash sharoiti uchun keltirilgan tuzatish koeffitsiyenti birga teng, chunki dopusk maydoni III2 kvalitet aniqlikdagi teshikni parmalash amalga oshirilmoqda bikir zagotovkada $l < 5D$ parmalash chuqurligida ($80 < 5 \times 20$, ya'ni $800 < 100$). Surishni dastgoh pasporti bo'yicha tuzatish kiritamiz: $s = 0,4 \text{ mm/ayl}$. Qabul qilingan surishni, dastgoh surish mexanizmi chiday oladigan o'q kuchiga tekshiramiz. Buning uchun o'q yo'nalishidagi kuchni aniqlaymiz:

$$P_a = C_p D^{0,7} s^{0,7} k_p.$$

31 jadvaldan konstruksion po'latni $\sigma_v = 75 \text{ kgs/mm}^2$ li tezkesar po'latli asbob bilan parmalash uchun formulani koeffitsiyenti va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz: $C_p = 68$; $q_p = 1$; $v_p = 0,7$. 31-jad. eslatmasida ko'rsatilgan, nimagaki bu berilganlar qayralgan kashakli parma uchun, ya'ni yuqorida qabul qilingan parmani charxlash shakli uchun.

Kesish kuchini tuzatuvchi koeffitsiyentlarini hisobga olamiz

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

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

SI birligida

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

2H125 dastgohning surish mexanizmi $P_{max} = 900 \text{ kgs}$ o'q kuchiga chiday oladi, ya'ni $P_a < P_{max}$ ($625 \text{ kgs} < 900 \text{ kgs}$).

Demak, tayinlangan $s = 0,4 \text{ mm/ayl}$ li surish yetarlidir.

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

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

$$v_a = \frac{C_v D^q}{T^m t^c s^v} k_v$$

$\sigma_v = 75$ kgs.li konstruksion uglerodli po'latga P18 tezkesar po'lat parma bilan ishlov berish uchun $s > 0,2$ mm/ayl.da formulaning koeffitsiyent 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, negaki bu berilganlar ikki marta charxlanivch va kashagi charxlanuvchi parmalar uchun ekanligi, yani yuqorida qabul qilingan charxlash shakli uchun.

Kesish tezligini tuzatuvchi koeffitsiyentini hisobga olamiz:

$$k_{M_v} = C_M \left(\frac{75}{\sigma_v} \right)^n;$$

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

$k_{M_v} k_{s_v} = 1$, chunki formulani koeffitsiyent va daraja ko'rsatkichlarning qiymatlari P18 tezkesar po'latli parma uchun 28-jadvaldan yozib olindi, yani misolda qo'llaniluvchi asbobsozlik material uchun; k_h 436 b., 30-jad.

bo'yicha): $k_h = 0,85$, chunki $\frac{l}{D} = \frac{80}{20} = 4$;

$$v_s = \frac{9,8 \cdot 20^{0,4}}{45^{0,4} \cdot 0,4} \cdot 1,15 \cdot 1,0,85 = \frac{9,8 \cdot 3,31}{2,14 \cdot 0,63} \cdot 1,15 \cdot 1,0,85 = 24,1 \cdot 1,15 \cdot 1,0,85 = 23,6 \text{ m/min}$$

($\sim 0,39$ m/s).

4. Aniqlangan kesish tezligiga mos keluvchi, dastgoh shpindelning aylanishlar soni,

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

Aniqlangan shpindelning aylanishlar sonini dastgohning pasportida berilganlari bilan tuzatish kiritamiz va haqiqiy aylanishlar sonini o'rnatamiz: $n_h = 355$ ayl/min.

4. Haqiqiy kesish tezligi:

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

5. Parmalash jarayonida kesish kuchiga qarshilik ko'rsatuvchi burovchi momentni aniqlaymiz;

$$M = C_M D^{q_M} s^{y_M} k_k$$

31-jadvaldan (436 b.) $\sigma_v = 75$ kgs.li konstruksion po'latga ishlov berish uchun formulaning koeffitsiyent va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz: $C_M = 0,0345$; $q_M = 2$; $y_M = 0,8$.

Tuzatish koeffitsiyenti k_k ni hisobga olamiz (430 b, 21,22-jad. bo'yicha); bu koeffitsiyent kesishning o'q kuchini hisoblashda yuqorida 1 punktda aniqlangan edi:

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

SI birligida:

$$M = 9,81 \cdot 0,0345 \cdot 202 \cdot 0,4^{0,8} \cdot 0,88 = 9,81 \cdot 0,0345 \cdot 400 \cdot 0,48 \cdot 0,88 = 57 \text{ N.m } (\sim 5,7 \text{ kgs.m}).$$

4.2-masalaning berilganlari

8-jadval

Vari- ant №	Zagotovka materiali	D	l	Teshik	Ishlov berish	Dastgoh modeli
1	Po'lat 3, $\sigma_r=460$ MPa (~46 kgs/mm ²)	15H12	60	Berk	Sovutish bilan	2H125
2	Kulrang cho'yan Sch10, HB 160	16H12	65	Ochiq	Sovutich siz	2H135
3	Po'lat 40, $\sigma_r=660$ MPa (~66 kgs/mm ²)	18H12	70	Berk	Sovutish bilan	2H125
4	Kulrang cho'yan Sch 15, HB 180	20H12	45	Ochiq	Sovutich 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	Sovutish bilan	2H135
8	Po'lat 40XH, $\sigma_r=780$ MPa (~78kgs/mm ²)	26H12	50			
9	Po'lat 12X18H9T berilgan holatida, HB143	28H12	35	Ochiq	Sovutish bilan	2H135
10	Latun LMuJ 52-4-1, HB 100	30H12	40		Sovutich siz	

7. Kesish uchun sarflanuvchi quvvat:

$$N_{kes} = \frac{Mn}{975} \text{ (437 b.);}$$

$$N_{kes} = \frac{5,7 \cdot 355}{975} = 2,07 \text{ kVt.}$$

8. Dastgoh uzatmasini quvvati yetarlimiligini tekshiramiz.

Ishlov berish mumkin, agar $N_{kes} \leq N_{shp}$. Dastgoh shpindelidagi quvvat (kVt) $N_{shp} = N_s \eta$. 2H125 dastgohining haqiqiy quvvati $N_s = 2,8 \text{ kVt}$, $\eta = 0,8$; $N_{shp} = 2,8 \cdot 0,8 \approx 2,2 \text{ kVt}$.

Demak ishlov berish mumkin, chunki $2,07 < 2,2$.

Asosiy vaqtni hisoblash

$$T_n = \frac{L}{v_n}$$

Parmani ikkilangan charxlashda, parmani zagotovkaga kirishi (mm) $y = 0,4D$;

$y = 0,4 \cdot 20 = 8 \text{ mm}$. Parmani zagotovkadan chiqib to'xtashi $A = 1 \dots 3 \text{ mm}$; $A = 2 \text{ mm}$ ni qabul qilamiz.

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

$$T_n = \frac{90}{355 \cdot 0,4} = 0,63 \text{ min.}$$

4.2-misala. Parmalash. Vertikal-parmalash dastgohida diametri D va uzunligi l bo'lgan teshik parmalanadi (8-jad).

Aniqlash zarur: keskich asbobni tanlash; kesish rejimini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash. Masalani yechishda [13]-me'yorlar va [16]-ma'lumotdan tashqari [10,12]-ma'lumotlardan ham foydalansa bo'ladi.

Nazorat savollari.

1. Parmalash deb nimaga aytiladi?
2. Parmalar necha turga bo'linadi?
3. Parmalar dastgohlarga qanday o'rnatiladi?
4. Parmalash dastgohlarida qanday asboblardan foydalaniladi?
5. Parmaning qanday burchaklari mavjud?

5-amaliy mashg'ulot

Mavzu: Zenkerlashda kesish rejimlarini analitik hisoblash

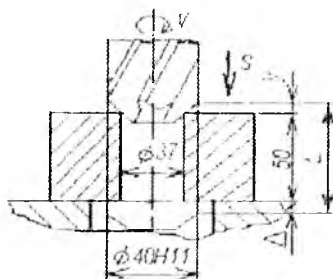
5.1-misol. Zenkerlash. 2H135 vertikal-parmalash dastgohida diametri $d = 37 \text{ mm}$ li ochiq teshikni zenkerlab $l = 50 \text{ mm}$ chuqurlikda $D = 40\text{H11}^{(+0,16)}$ ga kengaytirilmoqda. Ishlanuvchi material-mustahkamligi

$\sigma_v = 620 \text{ Mpa}$. ($\sim 62 \text{ kgs/mm}^2$)li po'lat 35; Zagotovka qaynoq jO'valangan prokat; sovutilishi emulsiya bilan. Ishlov berish eskizi 3.5-rasmda keltirilgan. Kerak: keskich asbobni tanlash; me'yoriy jadvallar yordamida kesish rejimini tayinlash; asosiy vaqtini aniqlash.

Yechish:

Tezkesar po'latdan tayyorlangan o'tkaziluvchi zenkerni tanlaymiz

1. $D = 40 \text{ mm}$ li P18 (yoki P6M5) tezkesar po'latdan tayyorlangan o'tkaziluvchi zenkerni tanlaymiz, tishlar soni $z=4$ (2-ilova, 361 b.). Bu me'yorda zenkerning geometrik parametrlari berilmaganligi uchun ularni [16]- 10-rasm zenkerlash eskizi ma'lumotnoma bo'yicha o'rnatamiz (54-jad., 211 b.) po'latni ishlash uchun, $\sigma_v = 62 \text{ kgs/mm}^2$.



10-rasm. Zenkerlash

2. ($-11B 170$): $\gamma = 15^\circ$; $\alpha = 8^\circ$; $\varphi = 60^\circ$; $\varphi_0 = 30^\circ$; $\omega = 25^\circ$.

Kesish rejimini o'rnatamiz:

1. Kesish chuqurligi

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

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

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

4. Zenkerni kesish xususiyatiga binoan kesish tezligini aniqlaymiz. $D = 40 \text{ mm}$ uchun, $t = 1,5 \text{ mm}$ va $s = 1 \text{ mm/ayl}$ gacha $v_{jad} = 13 \text{ m/min}$.

Jadvalga qilingan eslatmaga muvofiq po'latning guruhi va mexanik tavsifiga bog'liq holda tuzatish koeffitsiyentini hisobga olamiz (42-xarita

bo'yicha, 104-105 b.): $\sigma_v = 62 \text{ kgs/mm}^2$ li ($\sigma_v = 51 \dots 75 \text{ kgs/mm}^2$) po'lat 35 uchun $k_{M_v} = 1,3$. U holda

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

5. Aniqlangan kesish tezligiga mos keluvchi shpindelning aylanishlar soni:

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

Dastgoh pasportida berilganlar bo'yicha korreksiyalab shpindelning haqiqiy aylanishlar sonini O'ratamiz: $n_k = 125 \text{ ayl/min.}$

6. Haqiqiy kesish tezligi:

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

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.

Asosiy vaqtni hisoblash

$$T_w = \frac{L}{v_{\text{m}}};$$

$$L = L_1 + y + A; y = \text{ctg} \varphi = 1,5 \text{ctg} 60^\circ = 1,5 \cdot 0,58 \approx 0,9 \text{ mm.}$$

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

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

5.1-masala. Zenkerlash. 2H135 vertikal-parmalash dastgohida diametri d ochiq teshikni dastlabki zenkerlab ℓ chuqurlikda D ga kengaytirilmoqda (9-jad).

T a l a b e t i l a d i: keskich asbobni tanlash; kesish rejimini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Masalani Yechishda [13] me'yorlar va [16]-ma'lumotdan tashqari [10, 12]-ma'lumotlardan ham foydalanish maqsadga muvofiqdir.

5.1-masalaning berilganlari

9-jadval

Variant №	Zagotovka materiali	<i>D</i>	<i>d</i>	<i>l</i>	Teshik	Ishlov berish
1	Po'lat 38XMIOA, $\sigma_v=750\text{MPa}$ (~75kgs/mm ²)	20/H11	18	30	Berk	Sovutish bilan
2	Kulrang cho'yan Sch10, HB 160	25/H11	22,6	40	Ochiq	Sovutishsiz
3	Po'lat 65F, $\sigma_v=850\text{MPa}$ (~85 kgs/mm ²)	30/H11	27,6	15		Sovutish bilan
4	Kulrang cho'yan Sch15, HB 180	35/H11	32,5	50	Berk	
5	Bronza Br. AMu 9-2, HB 100	45/H11	42	45	Ochiq	Sovutishsiz
6	Silumin AL4, HB 50	19,8/H11	18	70	Berk	
7	Po'lat 35, $\sigma_v=580\text{MPa}$ (~58 kgs/mm ²)	24,8/H11	22	55	Ochiq	Sovutish bilan
8	Kulrang cho'yan Sch30, HB 220	29,8/H11	28	35		Sovutishsiz
9	Po'lat 5, $\sigma_v=600\text{MPa}$ (~60 kgs/mm ²)	34,7/H11	33	60	Berk	Sovutish bilan
10	Latun LK 80-3, HB 110	44,7/H11	43	25	Ochiq	Sovutishsiz

I z o x. 6-10 variantlarda keyingi ishlovni bitta razvyortka bilan bajarishni hisobga olib zenkerlash ko'zda tutilgan.

Nazorat savollari.

1. Zenkerlashda kesish chuqurligi nimaga teng?
2. Zenkerlash vaqtida qanday kesish rejimlaridan foydalaniladi?
3. Zenker turlari haqida aytib bering?
4. Zenkerlash operatsiyasidan keyin yuzani aniqlik kvaliteti qanday aniqlikda bo'ladi.

6-amaliy mashg'ulot

Mavzu: Razvyortkalashda kesish rejimlarini analitik hisoblash

6.1-misol. Razvyortkalash (buramalash). 2H125 vertikal-parmalash dastgohida diametri $d = 24,8$ mm-li berk teshikni razvyortkalab $l = 55$ mm chuqurlikda $D = 25H9^{(10,05)}$ ga kengaytirilmoqda. Ishlangan ichki sirt g'adir-budurlik parametri $R_a = 2,0$ mkm. Ishlanuvchi material-mustahkamligi $\sigma_c = 700$ MPa. (≈ 70 kgs/mm²)li po'lat 40X11; Zagotovka – qaynoq jo

Valangan prokat; sovutilishi emulsiya bilan. Kerak: keskich asbobni tanlash; me'yoriy jadvallar yordamida kesish rejimini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Yechish:

Razvyortkani tanlaymiz va geometrik parametrlarini o'rnatamiz (2-iloqa, 363 b.): diametri $D = 25$ mm li P18 (yoki P6M5) markali tezkesar po'latli mashina butun razvyortka qabul qilamiz. Berk teshiklar uchun $\varphi = 60^\circ$. Bu me'yorda razvyortkaning qolgan geometrik parametrlari berilmaganligi uchun ularni [16]-ma'lumotnoma bo'yicha qabul qilamiz (58 jad., 216 b.): $\gamma = 0$; $\alpha = 8^\circ$; (jadval eslatmasida toza razvyortkalar uchun $\alpha = 6 \dots 12^\circ$ tavsiya etilgan).

Kesish rejimlarini aniqlash ([13] me'yor bo'yicha).

1. Kesish chuqurligi

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

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

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

3. Razvyortkani turg'unlik davrini aniqlash (2-jad., 98 b.).

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

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

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

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

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

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

6. Haqiqiy kesish tezligi:

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

Razvyortkalashdagi sariflanuvchi quvvat uncha katta emas. Shuning uchun razvyortkalashda, quvvatning yetarli ekanligi tekshirilmaydi.

Asosiy vaqtni hisoblash

$$T_a = L/v_s;$$

$L = l + y + A$, $y = l \cdot \text{ctg } \varphi = 0,1 \cdot \text{ctg } 60^\circ = 0,1 \cdot 0,58 = 0,058$ mm; berk teshiklarni ishlashda $A = 0$, shunday qilib, $L \approx 55$ mm. $T_a = 55/63 \cdot 0,4 = 2,18$ min.

6.2-masala. Razvyortkalash. 2H135 vertikal-parmalash dastgohida diametri d teshikni razvyortkalab l chuqurlikda D ga kengaytirilmoqda. G'adir- budurluk parametri $R_a = 2,0$ mkm (10-jad. qar.). Kerak: keskich asbobni tanlash; kesish rejimini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Masalani Yechishda [13]-me'yorlar va [16]-ma'lumotdan tashqari [10,12]-ma'lumotlardan ham foydalanilsa bo'ladi.

6.1-masalaning berilganlari

10-jadval

Variant №	Zagotovka materiali	D	d	l	Teshik	Ishlov berish
1	Po'lat 45, $\sigma_s=700\text{MPa}$ (~70kgs/mm ²)	20H9	19,8	30	Berk	Sovutish bilan
2	Kulrang cho'yan Sch10, H/B 170	22H9	21,8	60	Ochiq	Sovutishsiz
3	Alyumini qotishma AK2, $\sigma_s=420\text{MPa}$ (~42 kgs/mm ²)	24H9	23,8	25		Sovutish bilan
4	Kulrang cho'yan Sch15, H/B 190	25H9	24,8	75	Berk	Sovutishsiz
5	Po'lat 40XH, $\sigma_s=700\text{MPa}$ (~70 kgs/mm ²)	28H9	27,8	50	Ochiq	Sovutish bilan
6	Kulrang cho'yan Sch 25, H/B 210	30H9	29,8	65	Berk	Sovutishsiz
7	Bronza Br. OI 4-3, H/B 70	35H9	34,7	40	Ochiq	
8	Po'lat 30XH3A, $\sigma_s=800\text{MPa}$ (~80 kgs/mm ²)	40H9	39,7	45	Berk	Sovutish bilan
9	Kulrang cho'yan Sch35, H/B 230	45H9	44,7	70		Sovutishsiz
10	Latun L1MnOC 58- 2-2-2, H/B 90	50H9	49,7	55	Ochiq	

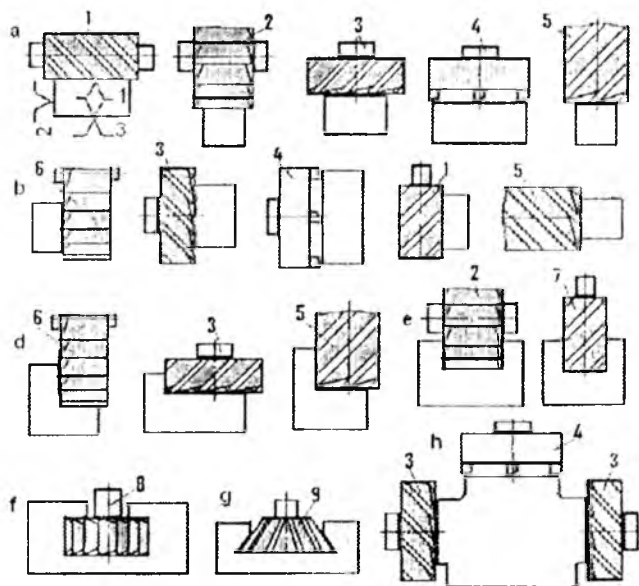
Nazorat savollari.

1. Parmalashda kesish chuqurligi nimaga teng?
2. Parmalashda surish kuchi qaysi formula yordamida hisoblanadi?
3. Parmalarni charxlashda qaysi shartlarga rioya qilish lozim?
4. Parmalash vaqtida qanday kesish rejimlaridan foydalaniladi?
5. Razvyortka turlari haqida aytib bering?

7-amaliy mashg'ulot

Mavzu: Frezlashda kesish rejimlarini hisoblash 1 - qism

Frezlash ko'p tig'li maxsus asbob freza bilan ishlov berish usuli bo'lib, yassi va shakldor sirtlarga ishlov berishda yuqori unumdorlikka ega bo'lgan amallarni bajarish uchun qo'llaniladi. Unumdorligi bo'yicha randalash va kesib tushirish usullaridan birmuncha yuqori turadi.



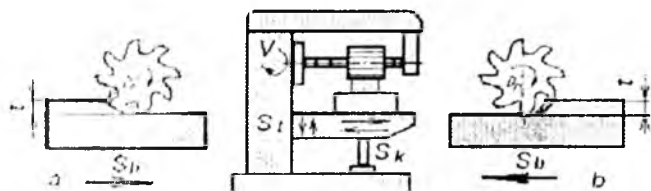
11-rasm

Yassi sirtlarni frezlash sxemalari:

a-tekisliklarni; *b* yon sirtlarni; *d*-tekislik va yon sirtlarini, *e*-tekislik va ikki yon (ariqcha) sirtlarni; *f-t* simon sirtlarni (paz); *g*-qaldirg'och quyruqsimon sirtlarni; *h*-tekislik va yon sirtlar majmuini. Frezalar: 1-silindrik, 2-disksimon, 3-yon sirtli (torey), 4-yon sirtli almashinuvchi tishli, 5-silindr uchli freza, 6 ikki tomoni tishli disksimon, 7-barmoqli, 8-t simon paz, 9-qaldirg'och quyruqsimon freza.

Frezalarning turli konstruksiyalari mavjud: silindrik, yon sirtlik, silindr uchlik, disksimon (bir, ikki, uch tomoni tig'li), barmoqli, t simon, qaldirg'och quyruqli, modulli, chervyakli, burchakli va b. (11-rasm).

Frezalash usullari va amallari frezalash dastgohlarida bajariladi. Frezalash dastgohlari: gorizontaal frezalash, vertikal frezalash, universal frezalash, bo'ylama frezalash, karuselli frezalash, barabanli frezalash, ko'pmaqsadli va maxsus frezalash turlarga bo'linadi.



12-rasm.

Gorizontaal frezalash dastgohida silindrik frezalar bilan ishlov berish sxemalari:

a surishga qarshi frezalash;

b surish yo'nalishi bo'yicha frezalash

Zagotovkalar silindrik frezalar bilan ikki usulda: surishga qarshi (12 a -rasm) va surish yo'nalishi bo'yicha (12 b -rasm) frezalanishi mumkin.

Birinchi usulda frezaning aylanish yo'nalishi surish yo'nalishiga qarama-qarshi bo'ladi, ikkinchi usulda esa frezaning aylanish yo'nalishi va tanavomning surish yo'nalishi bilan mos tushib, bir yo'nalishda harakatlanadi.

Birinchi usulda frezaning tishlari zagotovkaga zarb bilan urilib kirib zagotovkani bazadan ko'tarishga harakat qiladi va qirindini minimal miqdoridan boshlab, zagotovkadan chiqishda qirindini maksimal miqdorda yulib oladi va natijada ishlanuvchi sirt g'adir-budurligi yuqori bo'ladi. Ba'zida, yumshoqroq Zagotovkalarni frezalashda freza tishlariga qirindi yopishib, o'sinta hosil qiladi va ishlanuvchi sirtning sifatini kamaytiradi.

Ikkinchi usul bilan frezalashda frezaning tig'lari zagotovkaga kirib, qirindi olishida uni dastgoh stoliga bosib, qirindini maksimalidan boshlab, chiqishda minimal qatlam olib sidirib chiqadi, buning natijasida ishlangan sirtning sifati birinchi usulga qaraganda birmuncha yuqori bo'ladi. Bu usulni toza ishlov berishlarda qo'llash maqsadga muvofiq hisoblanadi. Ikkinchi usul bilan ishlashda frezaning turg'unligi ($S_2 = 0,12$ mm/tish surishda) uch marta ortishi kuzatilgan. Oddiy stanoklarda maxsus qurilmali

suruvchi vintsiz ikkinchi usul bilan uzoq muddat ishlab bo'lmaydi, chunki, dastgohlar ishdan chiqishi mumkin. Shuning uchun, amalda birinchi usuldan ko'proq foydalaniladi.

Frezalashning kinematikasiga binoan freza aylanma harakatni dastgoh shpindelidan oladi va ishlov berish amali zagotovka va frezaning nisbiy surilishi harakatidan bajariladi (surish harakati: S_x -bo'ylama, S_z -ko'ndalang, S_y -vertikal) (12-rasmga qar.).

Frezalashda asosiy vaqt quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$t_o = [(l_1 + l + l_{ch}) \cdot i] / S_{\text{nom}}, \text{ min},$$

bunda l -frezalanadigan detal sirtining uzunligi; l_1 -detalning frezaga kirish masofasi; l_{ch} -detalning frezadan chiqib to'xtash masofasi; i - detalning (frezaning) ishchi va yordamchi yurishlar soni; S_{nom} - minutli surilish, mm.min.

Qora frezalashni quyma va bolg'alangan zagotovkalarni boshlang'ich ishlov berishda qo'shimlari 3 mm dan katta bo'lgan hollar uchun qo'llaniladi. Yassi yuzalarni qora frezalash, ularning to'g'ri tekislikdan og'ishini 1 m. uzunlik masofasida 0,15...0,3 mm aniqlik (I113, I114) kv. oralig'ida va $R_z = 160...80$ mkm g'adir budurluk oralig'ida bo'lishini ta'minlaydi.

Yarimtoza frezalashni geometrik shakl xatoligini va fazoviy og'ishini kamaytirish maqsadida qo'llaniladi. Bu 1 m. uzunlik masofadagi to'g'ri tekislikdan og'ishini 0,1...0,2 mm (I112, I111) kv. aniqlik oralig'ida va g'adir-budurligini esa $R_z = 80...40$ mkm oralig'ida bo'lishini ta'minlaydi.

Toza frezalash, yakunlovchi ishlov berish usuli o'mida qora va yarim-toza frezalashdan keyin yoki qora o'tuvlararo ishlov berishdan keyin pardoziy ishlovi berilishi oldidan qo'llaniladi. Toza frezalash, 1 m uzunlik masofadagi to'g'ri tekislikdan og'ishini 0,04-0,08 mm (I111...I119) kv. aniqlik oralig'ida va tozaligi esa $R_z = 40...20$ mkm va $R_a = 2,5$ mkm oraliqlarda bo'lishini ta'minlaydi.

Yupqa frezalashni yon sirtli frezalar bilan yassi yuzalarga yakunlovchi ishlov berish usuli sifatida qo'llaniladi. Yupqa frezalash uchun qo'shimi $Z = 0,05...0,2$ mm va surish $S = 0,05...0,10$ mm.tish oralig'ida olinadi. Yupqa frezalash, 1 m. uzunlik masofadagi to'g'ri tekislikdan og'ishini 0,02-0,04 mm (I18...I16) kv. aniqlik oralig'ida va tozaligi $R_a = 2,5...0,63$ mkm oralig'ida bo'lishini ta'minlaydi.

Bir martalik frezalash qo'shimi 2 mm dan kam bo'lgan zagotovkalarga ishlov berishda qo'llaniladi. Bu, 1 m. uzunlik masofadagi

to'g'ri tekislikdan og'ishini 0,06...0,1 mm (*IT11, IT10*) kv. aniqlik oralig'ida va tozaligi esa $R_z = 40...20$ mkm oralig'ida bo'lishini ta'minlaydi.

Frezalashda tezlik rejimlarini oshirib ishlov berishda: qora frezalashda $R_z = 80...40$ mkm g'adir-budurlikni; yarimtozada $R_z = 40...20$ mkm., $R_a = 2,5$ mkm ni va toza frezalashda $R_z = 20$ mkm va $R_a = 2,5...1,25$ mkm tozaliklar olinadi, aniqligi bir kvalitetga va yupqa ishlov berishlarda hatto ikki kvalitetga ortishi kuzatilgan.

Hozirgi zamon mashinasozligi ishlab chiqarishlarida, tishlari turli qattiq qotishma va keramikalar bilan almashinuvchi yon sirtli frezalarni keng qo'llash amalga oshirilmogda. Bunday frezalardan foydalanib, yuqori unumdorlikni beruvchi frezalash uslublardan biri, tekisliklarni uzluksiz siklli karuselli-frezalash, barabanli-frezalash dastgohlarida ishlov berish hisoblanadi. Asosiy vaqtni kamaytiruvchi uslublardan biri kesish tezligini oshirish va kuch bilan frezalashni joriy qilishdir. Tezlikni: po'lat uchun - 350 m/min gacha, cho'yan uchun - 450 m/min.gacha, rangli metallar uchun - 2000 m/min.gacha oshirib, uncha katta bo'lmagan freza tish surishlarini $S_z = 0,05...0,12$ mm.tish, po'latlarni ishlash uchun, $S_z = 0,3...0,8$ mm.tish - cho'yan va rangli metallarni ishlashda qabul qilinadi. Kuch bilan frezalash, freza tishiga katta surish miqdorini ($S_z \geq 1$ mm) tanlash bilan tavsiflanadi. Bu usul bilan qora frezalsh amallarini bajarishda yuqori unumdorlikka erishiladi.

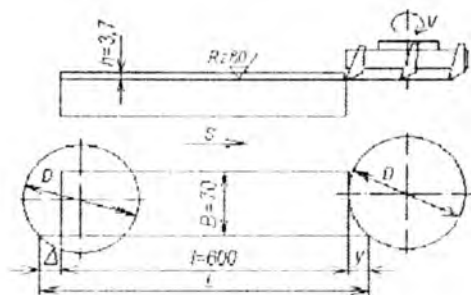
7.1-misol. 6P13 vertikal-frezalash dastgohida eni $B = 70$ mm va uzunligi $l = 600$ mm.li yassi sirt toresli frezalanmogda: ishlov berish uchun qo'shim $h = 3,7$ mm. Ishlanuvchi material - po'lat 45, mustahkamlik chegarasi $\sigma_v = 670$ MPa (≈ 67 kgs/mm²); Zagotovkasi-pokovka. Ishlov berish dastlabki; g'adir-budurlik parametrik $R_z = 80$ mkm. Ishlov berish eskizi 13-rasmda keltirilgan

Aniqlash zarur: keskich asbobni tanlash; me'yoriy hujjatlar jadvallaridan foydalanib kesish rejimini tayinlash; asosiy (texnologik) vaqtni aniqlash.

Yechish ([13] me'yorlari bo'yicha).

Frezani tanlaymiz va uning geometrik parametrlarini o'rnatamiz.

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



13-rasm.

Yon (torest) 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'lumotdan (81-jad., 250 b.) qabul qilamiz: $\alpha = 12^\circ$ (yon sirtli frezalashda kesish qalinligi $a = 0.08$ mm hisoblagan holda); $\gamma = -5^\circ$; $\lambda = 15^\circ$ binoan nosimmetrik yon sirtli frezalash uchun qabul qilingan; nosimmetrik yoki "siljigan" frezalash usuli pastda 2 p., frezani har bir tishiga surishni tayinlashda qabul qilingan); $\varphi_o = 20^\circ$; $\varphi_f = 5^\circ$.

Kesish rejimini aniqlash

1. Kesish chuqurligini o'rnatamiz. Qo'shimni bir o'tuvda kesib tashlaymiz; demak, $t = h = 3.7$ mm.

2. Freza tishiga surishni aniqlash:

T15K6 qotishmali po'lat uchun, 6M1311 dastgoh quvvati $N_b = 10$ kVt. II sxema bo'yicha frezalashda (frezalash siljigan holatida) $s_f = 0.18 \dots 0.22$ mm/tish. $s_f = 0.2$ mm/tishni qabul qilamiz. "Siljigan" holatida frezalash freza tishlarini zagotovkaga urilib kirishi uchun qulay sharoit yaratadi, simmetrik frezalashga qaraganda S_c surish miqdorini taxminan ikki barobar oshirish imkonini beradi. Ishlov berish eskizida frezani siljigan (nosimmetrik) o'rnatuvi ko'rsatilgan.

Surishni tuzatish koeffitsiyenti (211 b., 4 p.) $k_{\varphi} = 1$, negaki burchak $\varphi = 60^\circ$. Shunday qilib, qabul qilingan surish miqdori $s = 0.2$ mm/tish o'zgarmaydi.

3. Frezani turg'unligini aniqlash (2-jad., 203-204 b.). Diametri $D = 110$ mmli qattiq qotishmali yon sirtli freza uchun turg'unlik davrini $T = 180$ min olish tavsiya qilinadi. Freza tishlarining orqa tomonidan ryxsat etiluvchi yeyilishi $h_{or} = 1.2$ mm (3-ilova, 372 b.).

4. Frezaning ruxsat etilgan kesish xususiyatidan kelib chiquvchi.

kesish tezligini aniqlaymiz (109 xarita bo'yicha, 210-211 b.): $D = 110$ mm uchun kesish tezligini jadvaldan qiymatini topamiz, $z = 4$, $t = 5$ mm.gacha va $s_f = 0,24$ mm/tish.gacha: $v_{jud} = 194$ m/min. Kesish tezligini tuzatish koeffitsiyentini hisobga olamiz (o'sha joyda). $\sigma_v = 67$ kgs/mm².li po'lat uchun $k_{t_1} = 1,12$. Pokovkaga qora ishlov berish vaziyati uchun $k_{t_2} = 0,9$. Berilgan ishlov berish sharoiti uchun, barcha qolgan tuzatish koeffitsiyentlar birga teng. Koeffitsiyentlarni hisobga olsak

$$v_a = v_{jud} k_{t_1} k_{t_2} = 194 \cdot 1,12 \cdot 0,9 = 195,5 \text{ m/min } (\sim 3,26 \text{ m/s}).$$

5. Aniqlangan 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

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

7. Surish (bo'ylama) $s_m = s_f \cdot n_H = 0,24 \cdot 500 = 400$ mm/min. Surishning dastgohni berilganlari bo'yicha tuzatish kiritamiz va haqiqiy surishni o'rnatamiz:

$$s_m = 400 \text{ mm/min (ikkisi ham mos keldi).}$$

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

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

9. Dastgoh uzatmasini quvvatini yetarli 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. Demakki, ishlov berish mumkin ($6,0 < 8,0$).

Asosiy vaqtni hisoblash:

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

“Siljigan” frezalashda frezani Zagotovkaga kirishi $y = 0.3D$ mm; $y = 0,3 \cdot 110 = 33$ mm. Chiqishi $A = 1 \dots 5$ mm; $A = 3$ mm qabul qilamiz. $L = 600 + 33 + 3 = 636$ mm;

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

7.2-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 zagotovka materiali – kulrang cho‘yan Sh 25, qattiqligi $HB 210$. Ishlov berish – qora jild bo‘yicha. Ishlov berish eskizi 4.3-rasmga o‘xshash.

Aniqlash zarur: keskich asbobni tanlash; kesish rejimini tayinlash (freza ruxsat etuvchi kesish tezligi v_n va aylanna kesish kuchi P_z empirik formulalar yordamida hisoblang). Asosiy (texnologik) vaqtni aniqlash.

Yechish:

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.).

Frezani geometrik parametrlarini topamiz (86-lad., 250 b.), $\alpha = 12^\circ$ (qora frezalashda kesish qalinligi $a > 0.08$ mm deb hisoblab); $\gamma = 0$; $\lambda = 120^\circ$ ($HB 210$ cho‘yan uchun); $\varphi = 45^\circ$, $\varphi_a = 20^\circ$, $\varphi_l = 5^\circ$.

Kesish rejimlarini aniqlash.

1. Kesish chuqurligini o‘rnatamiz. Qo‘shimni bir yurishda kesib tushiramiz; bu holda $t = h = 4$ mm.

2. Frezani tishiga surish aniqlash (32-jad., 438 b.).

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

Ishlov berish DMAD (dastgoh-moslama-asbob-detel) (izimining bikir sharoitida olib boriladi deb hisoblab, berilgan surishning eng kattasi $s_z = 0,29$ mm/tishni qabul qilamiz

3. Frezani turg‘unligini aniqlash (38-jad., 444 b.). Diametri $D = 160$ mm.li qattiq qotishmali yon sirtli freza uchun turg‘unlik davrini $T = 240$ min olishni tavsiya qilinadi. Freza tishlarining orqa tomonidan ruxsat etiluvchi yeyilishi $h_{or} = 1,5$ mm (10-jad., 154 b.).

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

$$v_u = \frac{C_v D^m}{T^m f^x s^y B^n z^p} k_v$$

37-jadvaldan koeffitsiyentlarni va formulaning daraja ko'rsatkichlarini, HB 210-kulrang cho'yan uchun yozib olamiz, yon sirtli freza va kesuvchi qism materiali-qotishma BK6 (tuzatish koeffitsiyentlarini 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 koeffitsiyentini hisobga olamiz: k_{u_1} (9-jad. bo'yicha, 424 b.):

$$k_{u_1} = \left(\frac{190}{HB} \right)^{1,23} = 0,905^{1,23} = 0,89,$$

k_{u_2} (15-jad. bo'yicha, 426 b.); freza pichog'i kesuvchi qismi - qattiq qotishma BK8 uchun $k_{u_3} = 0,83$.

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

$$v_u = \frac{C_v D^m}{T^m f^x s^y B^n z^p} k_v = \frac{445 \cdot 160^{0,32}}{240^{0,15} \cdot 4^{0,35} \cdot 0,29^0 \cdot 100^{0,2}} \cdot 0,89 \cdot 0,8 \cdot 0,83 \cdot 1,1 =$$

$$\frac{445 \cdot 2,76}{8,79 \cdot 1,23 \cdot 0,65 \cdot 2,51} \cdot 0,89 \cdot 0,8 \cdot 0,83 \cdot 1,1 = 106 \cdot 0,89 \cdot 0,8 \cdot 0,83 \cdot 1,1 = 69 \text{ m/min } (\sim 1,15 \text{ m/s}).$$

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

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

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

6. Haqiqiy kesish tezligi:

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

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

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

Frezaning har bir tishini haqiqiy surishi:

$$s_a = \frac{s_p}{z n_f} = \frac{500}{16 \cdot 125} = 0,25 \text{ mm/tish.}$$

8. Kesishning aylanish kuchini aniqlaymiz:

$$P_z = \frac{C_f \cdot s_a^{x_p} \cdot s_z^{y_p} \cdot B^{u_p} \cdot z}{D^{q_p} \cdot n^{w_p}} \cdot k_p$$

HB 190 li kulrang cho'yan va qattiq qotishmali plastinkali yon sirtli frezalar uchun formulaning koeffitsiyenti va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz: $C_p = 54,5$; $x_p = 0,9$; $y_p = 0,74$; $u_p = 1$; $w_p = 0$; $q_p = 1$.

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

$$k_{M_p} = \left(\frac{HB}{190} \right)^{0,74}$$

$n_p = 1$, (cho'yanni qattiq qotishmali freza bilan ishlash uchun); HB = 210

$$k_{M_p} = \left(\frac{210}{190} \right)^{0,74} = 1,11$$

$$P_z = \frac{C_f \cdot s_a^{x_p} \cdot s_z^{y_p} \cdot B^{u_p} \cdot z}{D^{q_p} \cdot n^{w_p}} \cdot k_p = \frac{54,5 \cdot 0,25^{0,9} \cdot 100^{0,74} \cdot 16}{160} \cdot 1,11 = \frac{54,5 \cdot 3,48 \cdot 0,36 \cdot 100 \cdot 16}{160} \cdot 1,11 = 7,88 \text{ kVt.}$$

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

9. Kesishga sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz.

$$N_{kes} = \frac{P_z v_f}{60 \cdot 10^2} = \frac{758,63}{60 \cdot 10^2} = 7,8 \text{ kVt.}$$

SI birligida $N_{kes} = P_z v_f / 60 \cdot 10^2 = 7436 \cdot 1,05 = 7800 \text{ Vt} = 7,8 \text{ kVt}$.

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

Asosiy vaqtni hisoblash

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

$L = l + y + \Delta$ mm. Qora yon sirtli frezalashda zagotovkaga kirish (mm)

$$y = 0,5 (D - D^* - B^*); y = 0,5 \times (160 - 160^* - 100^*) = 0,5(160 - 1500) = 0,5(160 - 125) = 0,5 \cdot 35 = 17,5 \text{ mm. Chiqishni } \Delta = 3 \text{ mm olamiz. U holda } L = 320 + 17,5 + 3 = 340,5 \text{ mm, } T_a = 340,5 / 500 = 0,68 \text{ min.}$$

7.3-masala. 6P13 vertikal-frezalash dastgohida eni B va uzunligi l yassi sirt yon sirtli frezalanmoqda; ishlov berish uchun qO'shim h (4.11-jad.).

Aniqlash zarur: keskich asboblarni tanlash; kesish rejimini tayinlash; asosiy (texnologik) vaqtni aniqlash.

Masalani Yechishda [13]-me'yorlar va [16]-ma'lumotdan tashqari [10,12]-ma'lumotlardan ham foydalanish mumkin.

7.3-masalani berilganlari

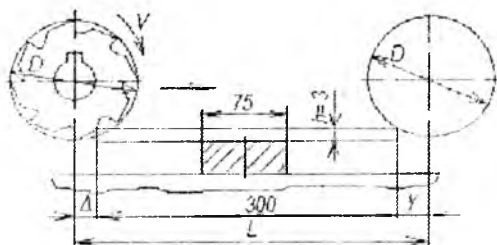
11-jadval

Variant №	Zagotovka materiali	Zagotovka	Ishlov berish Va gadir-budurlik parametri, mkm	B	l	h
1	Po'lat 3, $\sigma_v = 460$ MPa (~46 kgs/mm ²)	Pokovka	Dastlabki	60	200	3,5
2	Kulrang cho'yan Sch10, HB 160	Quyma		90	250	4
3	Alyuminiy AK8, $\sigma_v = 490$ MPa (~49 kgs/mm ²)	Shtamp langan	Yakuniy, $R_z = 20$	120	400	1,5
4	Kulrang cho'yan Sch15, HB 180	Quyma	Dastlabki	120	280	3,5
5	Po'lat 40X, $\sigma_v = 700$ MPa (~70 kgs/mm ²)	Pokovka	Yakuniy, $R_a = 2$	165	600	1,6
6	Kulrang cho'yan Sch20, HB 200	Quyma	Dastlabki	150	450	3,5
7	Po'lat 40XH, $\sigma_v = 750$ MPa (~75 kgs/mm ²)	Pokovka		75	360	3
8	Po'lat 30X1C, $\sigma_v = 750$ MPa (~75 kgs/mm ²)	Shtamp langan	Yakuniy, $R_z = 20$	110	300	1,5
9	Kulrang cho'yan Sch30, HB 220	Quyma	Dastlabki	130	380	3,5
10	Po'lat 12X18H9 buyurtma holiday, HB 143	Prokat	Yakuniy, $R_a = 2$	65	200	1,5

8-amaliy mashg'ulot

Mavzu: Frezalashtirishda kesish rejimlarini hisoblash 2 - qism

8.1-misol. 6P82G gorizontaal-frezalashtirish dastgohida eni $B = 75$ mm va uzunligi $l = 300$ mm yassi sirt silindrik frezalanmoqda; ishlash uchun qo'shim $h = 3$ mm. Ishlanuvchi zagotovka material – po'lat 40X mustahkamligi $\sigma_v = 680$ MPa (~ 68 kgs/mm²); Zagotovka – pokovka. Ishlash eskizi 14-rasmda keltirilgan. Aniqlash zarur: kesish asbobi tanlash; me'yoriy hujjatlar jadvalaridan foydalanib kesish rejimini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.



14-rasm.

Silindrik freza bilan ishlash uchun amalning eskizi

Yechish ([13] me'yorlari bo'yicha). 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 rejimlarini shu po'latga o'yd 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 ([13] xarita, 248 249 b.). Frezaning geometrik parametrlarini 2-ilova (369 b.) bo'yicha qabul qilamiz: $\gamma = 15^\circ$; $\alpha = 12^\circ$.

Kesish rejimlarini aniqlash.

1. Kesish chuqurligini o'rnatamiz. Qo'shimni bir ishchi yurishda olib tashlaymiz; ya'ni, $t = h = 3$ mm.
2. Frezaning tishiga surish aniqlash ([13] xarita, 247 b.).

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

3. Frezani turg'unligini aniqlash (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. Frezani 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 $v_{jud} = 37$ m/min. Kesish tezligini tuzatish koeffitsiyentini hisobga olamiz (o'sha joyda): $k_{vt} = 0,85$, negaki $\sigma_v = 68$ kgs/mm² biki po'lat pokovka jildi bo'yicha ishlanadi; boshqa xaritada keltirilgan tasatish koeffitsiyenti (dastlabki ishlov berish uchun) birga teng. Xarita eslatmasiga binoan yana po'latning guruhi va mexanik tavsifiga bog'liq bo'lgan tuzatish koeffitsiyenti k_{vt} ni hisobga olish zarur (120 xarita bo'yicha, 230-231 b.): xromli po'lat 40X uchun, $\sigma_v = 68$ kgs/mm² $k_{vt} = 0,9$.

$$v_n = v_{jud} \cdot k_{vt} \cdot k_{vt} = 37 \cdot 0,85 \cdot 0,9 = 28,4 \text{ m/min } (\sim 0,47 \text{ m/s}).$$

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

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

Shpindelning aylanishlar sonini dastgoh pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritib, haqiqiy aylanishlar soni $n_h = 100$ ayl/min.ni O'rnatamiz.

6. Haqiqiy kesish tezligi

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

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

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

Berilgan ishlov berish sharoiti uchun xaritada keltirilgan tuzatish koeffitsiyenti $k_v = 1$. U holda $N_{kes} = N_{jud} = 3,1$ kVt.

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

Asosiy vaqtni hisoblash

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

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

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

8.1-masala. 6P82G gorizental-frezalash dastgohida eni B va uzunligi l mm yassi sirt silindrik frezalanmoqda; ishlov berish uchun qO'shim h (12-jadval).

Aniqlash zarur: keskich asboblarni tanlash; kesish rejimini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

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

8.2-misol. 6P82G gorizental-frezalash dastgohida eni $B = 32 \text{ mm}$, chuqurligi $h = 15 \text{ mm}$ va uzunligi $l = 250 \text{ mm}$ ariqcha (paz) disksimon freza bilan qora frezalanmoqda. Ishlanuvchi zagotovka material po'lat 40X mustahkamligi $\sigma_s = 700 \text{ MPa}$ ($\sim 70 \text{ kgs/mm}^2$); Zagotovka yassi sirtiga dastlabki ishlov berilgan pokovka.

Aniqlash zarur: keskich asboblarni tanlash; me'yoriy hujjatlar jadvallaridan foydalanib kesish rejimini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Yechish ([13] me'yorlari bo'yicha). 1. Frezani tanlaymiz va uning geometrik parametrlarini o'rnatamiz. P6M5 (P18) tezkesar po'latdan yasalgan o'rnatiluvchi pichoqli uch tomonli freza qabul qilamiz. $B = 32 \text{ mm}$ ariqcha frezalash uchun diametri $D = 150 \text{ mm}$ tishlar soni $z = 16$ (185 xarita, 326 b.) frezani qabul qilish maqsadga muvofiqdir. Frezaning geometrik parametrlarini (2-ilova, 365 b.) bo'yicha qabul qilamiz. $\gamma = 15^\circ$; $\alpha = 16^\circ$.

Kesish rejimlarini aniqlash.

1. Kesish chuqurligini o'rnatamiz. Qo'shimmi bir ishchi yurishda olib tashlaymiz; ya'ni, $t = h = 12 \text{ mm}$.

2. Frezani tishiga surish aniqlash (184 xarita, 325 b.). $D = 150 \text{ mm}$, $t = 15 \text{ mm}$, gacha va po'latni ishlash uchun $s_1 = 0,10 \dots 0,05 \text{ mm/tish}$; $s_2 = 0,08 \text{ mm/tish}$ ni qabul qilamiz.

8.1-masalaning berilganlari

12-jadval

Variant №	Zagotovka materiali	Zagotovka	Ishlov berish va g'adir-budurlik parametri, mkm	B	l	h
				mm		
1	Po'lat 5, $\sigma_v=600$ MPa (~ 60 kgs/mm ²)	Pokovka	Dastlabki sovutishli	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 kgs/mm ²)	Prokat	Dastlabki Sovutishli	80	150	4
4	Alyuminiy qotishma AL5, HB 65	Quyma	Yakuniy, $R_c = 20$	50	200	1,5
5	Bronza Br. AЖ9-4, HB 120		Dastlabki jild bo'yicha	75	320	4
6	Po'lat 45X, $\sigma_v=750$ MPa (~ 75 kgs/mm ²)	Pokovka	Yakuniy, sovutishli $R_c = 20$	90	250	1,5
7	Kulrang cho'yan Sch 20, HB 200	Quyma	Dastlabki jild bo'yicha	60	300	4,5
8	Po'lat 40X1MA, $\sigma_v=850$ MPa (~ 85 kgs/mm ²)	Shtamp langan	Yakuniy, sovutishli $R_c = 20$	85	400	1,5
9	Latun JK 80-3, HB 110	Quyma	Yakuniy, $R_a = 2$	45	130	1
10	Kulrang cho'yan Sch 30, HB 220		Dastlabki jild bo'yicha	70	350	5

3. Frezaning turg'unligini aniqlash (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 ryxsat 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 $v_{jud} = 41$ m/min. Xarita eslatmasiga binoan yana po'latni guruhi va mexanik tavsifiga bog'liq bo'lgan tuzatish koeffitsiyenti k_{M_t} ni hisobga olish zarur (120 xarita bo'yicha, 230-231 b.): $k_{M_t} = 0,9$ (xromli po'lat 40X uchun, $\sigma_v = 60 \dots 76$ kgs/mm²);

$$v_a = v_{jud} k_{M_t} = 41 \cdot 0,9 = 37 \text{ m/min } (-0,62 \text{ m/s}).$$

5. 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

$$v_k = \frac{\pi D v_a}{1000} = \frac{3,14 \cdot 150 \cdot 80}{1000} = 37,6 \text{ m/min } (-0,63 \text{ m/s}).$$

7. Minutli surish $s_m = s_z n_h = 0,08 \cdot 16 \cdot 80 = 102$ mm/min. Surish dastgohni pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritamiz va haqiqiyisini o'rnatamiz $s_m = 100$ mm/min.

8. Kesishga sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz (186 xarita, 327 b.).

$s_z = 0,1$ mm/tish, $B = 35$ mm.gacha, $t = 16$ mm.gacha va $s_M = 110$ mm/min uchun $N_{jud} = 4,6$ kVt.

Berilgan ishlov berish sharoyiti uchun tuzatish koeffitsiyenti $k_{M_t} = 1$, ya'ni $N_{kes} = N_{jud} = 4,6$ kVt.

9. Dastgoh uzatmasining quvvati yetarli ekanini tekshiramiz. 6P82T dastgoh shpindelini quvvati $N_{shp} = N_h \eta = 7,5 \cdot 0,8 = 6$ kVt, haqiqiy quvvati $N_h = 7,5$ kVt, $\eta = 0,8$; $N_{kes} < N_{shp}$ ($4,6 < 6$), ya'ni ishlov berish mumkin.

Asosiy vaqtni hisoblash

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

Disksimon freza bilan frezalashda zagotovkaga frezaning kirishi

$$y = r(D - d) = 15(150 - 15) = 2020 = 45 \text{ mm.}$$

Chiqish $A = 1 \dots 5$ mm; $A = 4$ mm olamiz. U holda $L = 250 + 45 + 4 = 299$ mm;

$$T_{\text{uz}} = 299/100 = 2,99 \text{ min.}$$

8.2-masala. 6P82G gorizont-al-frezalash dastgohida eni B , chuqurligi h va uzunligi l ariqcha (paz) disksimon freza bilan dastlabki frezalanmoqda (13-jadval). Zagotovka – yassi sirtiga dastlabki ishlov berilgan. Aniqlash zarur: keskich asbobni tanlash; kesish rejimini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

8.2 masalaning berilganlari

13-jadval

Variant №	Zagotovka materiali	Zagotovka	Ishlov berish va g'adir-budurlik parametri, mkm	B	l	h
				mm		
1	Po'lat 20X, $\sigma_r = 580$ MPa (~ 58 kgs/mm ²)	Prokat	sovutishli	18	150	8
2	Kulrang cho'yan Sch10, HB 160	Quyma	sovutishsiz	20	400	10
3	Po'lat 50, $\sigma_r = 750$ MPa (~ 75 kgs/mm ²)	Prokat	sovutishli	22	380	12
4	Kulrang cho'yan Sch15, HB 180	Quyma	sovutishsiz	24	120	12
5	Bronza Br. AЖH 10-4, HB 170			16	280	10
6	Po'lat 30XM, $\sigma_r = 780$ MPa (~ 78 kgs/mm ²)	Pokovka	sovutishli	36	170	15
7	Kulrang cho'yan Sch 20, HB 200	Quyma	sovutishsiz	30	350	15
8	Latun LМuЖ 52-4-1, HB 100			20	100	8
9	Po'lat 30X113A, $\sigma_r = 800$ MPa (~ 80 kgs/mm ²)	Shtamp-langan	sovutishli	28	420	10
10	Kulrang cho'yan Sch 30, HB 220	Quyma	sovutishsiz	40	520	18

8.3-misol. 6P12 vertikal-frezalash dastgohida oxirgi (konsevoy) freza bilan eni $b = 32$ mm, chuqurligi $h = 15$ mm va uzunligi $l = 300$ mm.li ariqcha

uzinasiga frezalanmoqda. Ishlanuvchi zagotovka materiali – po‘lat 45, $\sigma_v = 650$ MPa (≈ 65 kgs/mm²). Ishlov berish usuli – yarimtoza, sirt g‘adir-budurligi $R_z = 16$ mikm. Sovutish emulsiya bilan. Aniqlash zarur: keskich asbobni tanlash; me‘yoriy hujjatlar jadvallaridan foydalanib kesish rejimini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Yechish ([16] ma‘lumot bo‘yicha). I. Frezani tanlaymiz va uning geometrik

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.).

Frezani geometrik parametrlari (2-ilova., 369 b.); $\gamma = 15^\circ$; $\alpha = 14^\circ$; $\varphi_1 = 3^\circ$.

Kesish rejimlarini aniqlash

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.

2. Frezani tishga surishni aniqlash (161 xarita, 293 b.).

Po‘latni frezalash uchun, $D = 32$ mm, $z = 6$ va $h = 15$ mm $s_c = 0,09 \dots 0,06$ mm/tish. DMAD tizimini bikir deb hisoblab, $s_c = 0,09$ mm/tish qabul qilamiz.

3. Frezaning turg‘unligini aniqlash (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-ilova, 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 $s_c = 0,09$ mm/tish.gachada $v_{jad} = 19,5$ m/min. Xarita 1- eslatmasida ko‘rsatilgan, keltirilgan kesish rejimlari $R_z = 16$ mikm sirt g‘adir-budurligini ta‘minlaydi, chunki bu ishlov berish shartiga mos keladi. 2 -eslatmaga binoan po‘latning guruhi va mexanik tavsifiga bog‘liq tuzatish koeffitsiyenti k_{M_1} ni hisobga olish zarur (120 xarita bo‘yicha, 230 b.): $k_{M_1} = 1,2$ (po‘lat 45 va $\sigma_v = 56 \dots 75$ kgs/mm²)).

Shuning uchun $v_a = v_{jad} \cdot k_{M_1} = 19,5 \cdot 1,2 = 23,4$ m/min ($\approx 0,39$ m/s).

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

$$n = \frac{1000v_s}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 23,4}{3,14 \cdot 32} = 232 \text{ ayl/min.}$$

Shpindelning aylanishlar sonini dastgoh pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritib, haqiqiy aylanishlar soni $n_n = 200$ ayl/minni o'rnatamiz.

6. Haqiqiy kesish tezligi:

$$v_s = \frac{\pi D v_n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 32 \cdot 200}{1000} = 20,1 \text{ m/min } (\sim 0,34 \text{ m/s}).$$

7. Minutli surish $s_m = s_z \cdot n_n = 0,09 \cdot 200 = 108 \text{ mm/min}$. Bu surish dastgoh pasportida berilganlar bilan tuzatish kiritamiz va $s_m = 100 \text{ mm/min}$ olamiz.

8. Kesishga sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz (163 xarita, 295 b.).

0,05...0,09 mm/ish uchun, ariqcha eni $B = 32 \text{ mm}$, ariqcha chuqurligi $t = 15 \text{ mm}$ gacha va $s_M = 11,2 \text{ mm/min}$ gachada $N_{jud} = 3 \text{ kVt}$.

Berilgan ishlov berishi sharoiti uchun xaritada keltirilgan tuzatish koeffitsiyenti $k_s = 1$ U holda $N_{kes} = N_{jud} = 3 \text{ kVt}$.

9. Dastgoh uzatmasini quvvati yetarli ekanini tekshiramiz. 6P12 dastgoh shpindelni quvvati $N_{stip} = N_n \eta = 7,5 \cdot 0,8 = 6 \text{ kVt}$, haqiqiy quvvati $N_n = 7,5 \text{ kVt}$, $\eta = 0,8$; $N_{kes} = N_{stip} (3 \sim 6)$, ya'ni ishlov berish mumkin.

Asosiy vaqtni hisoblash

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

Oxirgi freza bilan ariqchani frezalashda zagotovkaga frezaning kirishi $y = D/2$

$$= 32/2 = 16 \text{ mm.}$$

Yugurib incersion to'xtashi $A = 1...5 \text{ mm}$; $A = 3 \text{ mm}$ ni qabul qilamiz. U holda $L = 300 + 16 + 3 = 319 \text{ mm}$,

$$T_a = 319/100 = 3,19 \text{ min.}$$

8.3-masala, 6P12 vertikal-frezalash dastgohida oxirgi (konsevoy) freza bilan eni b , chuqurligi h va uzunligi l li ariqcha uzinasiga frezalanmoqda. Ishlov berish – yarimtoza, ishlanuvchi sirt g'adir-budurligi $R = 16 \text{ mikm}$ (14-jadval).

Aniqlash zarur:keskich asbobni tanlash; me'yoriy hujjatlar jadvallaridan foydalanib kesish rejimini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Masalani Yechishda [13] me'yorlardan tashqari [10,12] ma'lumotlardan foydalanilsa ham bo'ladi.

8.3-masalaning berilganlari

14-jadval

Variant №	Zagotovka materiali	Zagotovka	Ishlov berish	<i>b</i>	<i>l</i>	<i>h</i>
				mm		
1	Po'lat 20XII, $\sigma_v=600$ MPa (~ 60 kgs/mm ²)	Prokat	sovutishli	30	300	5
2	Kulrang cho'yan Sch30, HB 220	Quyma	sovutishsiz	16	200	10
3	Po'lat 40X, $\sigma_v=750$ MPa (~ 75 kgs/mm ²)	Pokovka	sovutishli	18	80	10
4	Kulrang cho'yan Sch10, HB 160	Quyma	sovutishsiz	20	160	12
5	Po'lat 40XII, $\sigma_v=700$ MPa (~ 70 kgs/mm ²)	Shtamp langan	sovutishli	28	385	4
6	Bronza Br. OII 4-3, HB 70	Pokovka	sovutishsiz	25	180	10
7	Kulrang cho'yan Sch 10, HB 170	Quyma		35	500	16
8	Po'lat 5, $\sigma_v=600$ MPa (~ 60 kgs/mm ²)	Pokovka	sovutishli	22	350	12
9	Kulrang cho'yan Sch 15, HB 180	Quyma	sovutishsiz	25	250	15
10	Latun LKC 80-3,3, HB 90			14	50	5

Nazorat savollari

1. Frezalash deb nimaga aytiladi?
2. Frezalash jarayonida qaysi yordamchi asboblardan foydalaniladi?
3. Frezalar tashqi shakliga ko'ra necha turga bo'linadi?
4. Frezalar bilan qanaqa shaklli yassi sirtlar ishlanadi?
5. Yassi sirtlarni frezalash orqali qanday aniqlik va sifat olish mumkin?

9-amaliy mashg'ulot

Mayzu: Jilvirlash uchun kesish rejimlarini analitik hisoblash

Nazariy qism

Yassi sirtlarga turli markadagi abraziv donli asboblardan bilan jilvirlab, silliq (yaltiratib) va yetqazib ishlov beriladi.

Yassi sirtlar oddiy bajarilgan to'rtburchakli, krestitsimon yoki doirasimon stollari va shuningdek RDB dastgohlarda jilvirlanadi. Mashina detallarini yassi tekisliklarining (ayniqsa toblangan) talab etilgan sifatini ta'minlash uchun jilvirlash asosiy usullardan biri hisoblanadi. Ba'zi bir holatlarda frezalashni yassi jilvirlash bilan muvaffaqiyatli almashtirish mumkin.

Yassi jilvirlashning asosiy parametrlari: doira tezligi (25...50 m/s), buyumning silptirish tezligi (2...40 m/min), mikrokesish chuqurligi (qora uchun $t = 0,02...0,08$ mm va toza uchun $t = 0,005...0,01$ mm), bir o'tuvli (chuqurlikka) jilvirlashda kesish chuqurligi $t = 0,2...0,3$ mm ga yetishi mumkin. Kesib tashlanuvchi qo'shimning miqdori turli ishlov berish ko'rmishlari uchun 5.2 jadvalda keltirilgan.

Abraziv asboblari yordamida turli usullar bilan zagotovkalarga ishlov berish mumkin. Jilvirlashni yakunlovchi ishlov berish usuli sifatida ishlatiladi. Shilb jilvirlashni, bir marta ishlov berish sifatida baza qilib ishlatiluvchi yassi tekisliklarning talab etilgan tekisligini ta'minlash uchun qo'llaniladi. Bu usul ko'pincha o'lehamlarni qat'iy ushlab shart bo'lmagan hollarda qo'llaniladi.

Shilb jilvirlashda (kuchli jilvirlash) doira shaklidagi zarradorligi 80-125, kamroq 50-80 markali jilvir toshlari ishlatilib, $IT10...IT11$ kv. aniqlik va yuzi tozaligi $R_a = 20$ mkm, $R_a = 2,5$ mkm ga erishiladi.

Jilvirlash va jilvirtoshlarning turlari. Zagotovkani abraziv keskichlar (jilvir toshlar, qayroqlar, jilvirqog'ozlar) bilan ishlab turli shaklli, aniq geometrik o'lehamli va tekis yuzali detallar tayyorlash jarayoni *jilvirlash* deyiladi. Bu usulda juda yumshoq va qattiq materiallar nafis va ayrim holda xomaki ham ishlanadi.

Abraziv keskichlar turli shaklli va o'lehamli abraziv materiallarni bog'lovchilar bilan o'zaro bog'lab tayyorlanadi. Jilvir toshlarning diametri 5 dan 2500 mm gacha bo'lib konstruksiyasi bo'yicha yig'ma-quyma bo'ladi.

Jilvirtoshlarning tarkibi va xossalari. Bog'lovchilar. Abraziv keskichlarni tayyorlashda tegishli raqamli abraziv zarrachalarni o'zaro

bog'lashda noorganik (masalan, keramik) va organik (masalan, bakelit, vulkanit) bog'lovchilardan foydalaniladi.

Keramik bog'lovchi (shartli belgisi K) tarkibida gil, dala shpati, tal'k, bo'r, kvars va suyuq shisha bo'ladi. Bu bog'lovchilar bilan tayyorlangan keskichlar puxtaligi, issiqbardoshligi, namiqmasligi va chidamliligi sababli sovutish suyuqligidan foydalangan holda materiallarni unumli jilvirlashga imkon beradi.

Bakelit bog'lovchi (shartli belgisi B) lar sintetik smola bo'lib, ular yuqori puxtalikka va elastiklikka ega bo'lgani bilan issiqlikni o'zidan yomon o'tkazadi. Shu sababli bu bog'lovchilarda tayyorlangan abraziv keskichlardan faqat nafis ishlov berishda foydalaniladi.

Shuni aytib o'tish kerakki, jilvirlash amallarini bajarishda ishlanuvchi yuzalar sifati asosan qo'llaniluvchi abraziv asboblarning abraziv donlarining markalariga bog'liqdir. Abraziv donlari katta markali bo'lsa yuza g'adir-budurliги yuqori va mayda bo'lib, kukunga aylanib borishi bilan g'adir-budurlik yanada pasayib, sifat esa oshib boraveradi.

Yassi tekisliklarni keskich asboblari bilan ishlov berishdan keyin dastlabki jilvirlash, doira va kosasimon shakllaridagi jilvir toshlar yordamida bajariladi (15-rasm, a, b, d).

Birinchi usul bo'yicha zagotovkalarni jilvirlash doira shaklidagi jilvir toshning tashqi silindr sirti bilan amalga oshiriladi (15, a -rasm). Ikkinchi usul bo'yicha zagotovkalarni jilvirlash esa, kosasimon jilvir toshning yon sirti bilan bajariladi. Bunda abraziv zarralar birinchisi uchun (15, a -rasm) 40-50 markali; ikkinchisi uchun (15-rasm, b, d) 50-80 (po'lat va cho'yan zagotovkalar uchun) markali jilvir toshlar ishlatiladi. Toza jilvirlashda 12-40 markali doiraviy jilvir toshlar, yupqa jilvirlashda 6-10 markali doiraviy jilvir toshlar ishlatiladi.

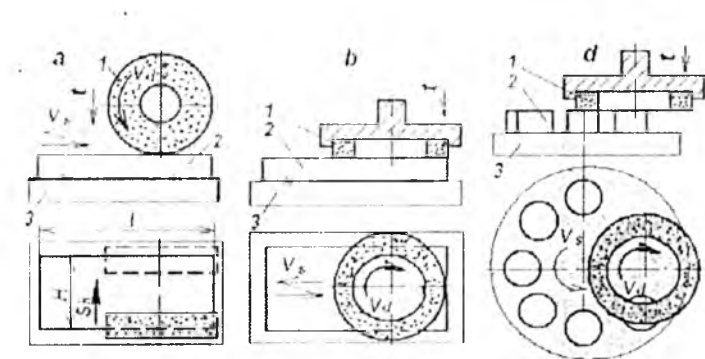
Birinchi usul uchun asosiy vaqt quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi (15, a -rasm):

$$t_w = (H + 2h) \cdot a \cdot k / S_k \cdot n_w \cdot t \cdot m,$$

bunda H - jilvirlanuvchi sirt eni; h - doiraning yonboshga chiqishi; a - olinuvchi qo'shim miqdori; k - silliqlab chiqish koeffitsiyenti; S_k - ko'ndalannig surilishi; n_w - stolning ikkilangan yurishi; t - kesib kirish chuqurligi; m - birdaniga ishlanuvchi detallar soni (dastgoh stoliga o'rnatiluvchi detallar soni).

Turli ko‘rinishdagi yassi jilvirlashdan hosil bo‘lgan yuzalar parametrlari

Jilvirlash usuli	Qo‘shim Z, mm	G‘adir- budurlik R_a , mkm	Aniqlik kvaliteti
Kuchli	3...5	2,5... 5,0	10...11
Qora	0,5...1	1,25...2,5	9...10
Toza	0,15...0,3	0,32...1,25	7...9
Pardozlov	0,05...0,15	0,08...0,32	6...7



15-rasm. Yassi sirtlarni jilvirlash sxemalari:

a doira jilvir tosh aylana sirti bilan; *b, d* -kosasimon jilvir tosh yon sirti bilan (*d* ko‘p o‘rinli avlanuvchi stolda); 1-doira va kosasimon jilvir toshlar, 2-detel, 3-stol.

Ikkinchi usul uchun asosiy vaqt formulasi (15, b -rasm).

$$t_u = L_w \cdot a \cdot k / V_u \cdot 1000 \cdot l \cdot m,$$

bunda L_w ishchi yurish uzunligi, mm; $L_w = H + 2h$; V_u - ilgarlanmaytma harakat tezligi.

Jilvirlanuvchi sirt eni jilvirtosh diametridan katta bo‘lgan sharoit formulaga jilvirlanuvchi sirt eni H bilan jilvir tosh diametri Dd nisbatini tavsiflovchi γ kattalikni kiritish lozim, ya‘ni:

$$t_a = L_0 \cdot a \cdot k \cdot i / V_a \cdot 1000 \cdot t,$$

bu yerda $i = H/D_a$.

Ikkinchi usul ko'p o'rinli aylanuvchi stolli daastgohda bajarilsa (15, d-rasm) asosiy vaqt tubandagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$t_a = a \cdot k / t \cdot n \cdot m, \text{ min},$$

bunda, n - stolning bir daqiqadagi aylanishlar soni.

Jilvirlash odatga ko'ra moylash-sovutish suyuqligi (MSS) qo'llab bajariladi.

Abraziv asboblarda turli usullar bilan zagotovkalariga ishlov berish mumkin. Jilvirlashni yakunlovchi ishlov berish usuli sifatida ishlatiladi. Shilib jilvirlashni, bir marta ishlov berish sifatida baza qilib ishlatiluvchi yassi tekisliklarni talab etilgan tekisligini ta'minlash uchun qo'llaniladi. Bu usul ko'pincha o'lehamlarni qat'iy ushlab shart bo'lmagan hollarda ishlatiladi.

Shilib jilvirlashda doira shaklidagi zarradorligi 80...125, kamroq 50...80 markali jilvir toshlari ishlatilib, yuza tozaligi $R_z = 20$ mkm va $R_a = 2,5$ mkm oralig'ida bo'ladi.

Shuni aytib o'tish kerakki, jilvirlash operatsiyalarini bajarishda ishlanuvchi yuzalar sifati asosan qo'llaniluvchi abraziv asboblarning zarradorlik markalariga bog'liqdir. Zarradorligi katta markali bo'lsa yuza g'adir-budirligi yuqori va mayda bo'lib borishi bilan g'adir-budurlik kamayib sifat oshib boradi.

Yassi tekisliklarni keskich asboblarda bilan ishlov berishdan keyin dastlabki jilvirlash, kosasimon va doira shakllaridagi jilvir toshlar yordamida bajariladi (16, b-rasm).

Doira shaklidagi jilviroshning tashqi silindr sirti bilan zagotovkalar jilvirilanadi (16, a-rasm). Kosasimon jilviroshning esa yon yuzasi bilan zagotovkalariga jilvirlash ishlovi beriladi. Bunda zarradorligi birinchisi uchun (15, a-rasm) 40...50; ikkinchisi uchun (15, b-rasm) 50...80 (po'lat va cho'yan zagotovkalar uchun) markali jilvir toshlar ishlatiladi. Toza jilvirlashda 12...40 markali doiraviy jilvir toshlar, yuqori jilvirlashda 6...10 markali doiraviy jilvir toshlar ishlatiladi.

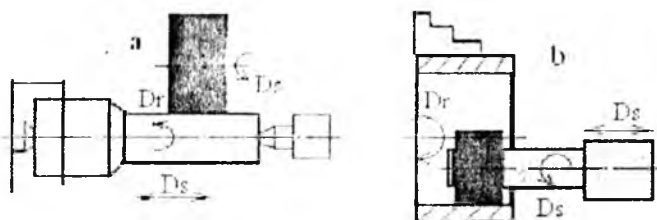
I-sxema bo'yicha yassi jilvirlashda: a) *dastlabki jilvirlashda* $R_z = 20$ mkm, $R_a = 2,5$ mkm; b) *toza jilvirlashda* $R_a = 1,5...0,63$ va b) yuqori jilvirlashda $R_a = 0,63...0,32$ mkm yuzalar tozaligi ta'minlanadi.

Yuqori tezlik rejimlari bilan yuzalarni yassi jilvirilganda tozalik darajasi bir sinf yuqori bo'lib sifati ortadi.

2-sxema bo'yicha yon yuza bilan jilvirlashda: a) *dastlabki jilvirlashda* $R_z = 2,5$ mkm, $R_a = 2,5 \dots 1,25$ mkm; b) *toza jilvirlashda* $R_a = 1,25 \dots 0,63$ mkm yuza tozaligiga erishiladi.

Aylanuvchi tashqi yuzalarni jilvirlashda: *dastlabki, toza va yupqa jilvirlash* usullari qo'llaniladi. Bunda; a) *dastlabki jilvirlash IT8, IT9* kвалitet aniqlikni, $R_z = 2,5$ mkm, $R_a = 2,5 \dots 1,25$ mkm; b) *toza jilvirlash* esa *IT7, IT8* kвалitet aniqlikni, $R_a = 1,25$ mkm tozalikni va v) *yupqa jilvirlash IT6, IT7* kвалitet aniqlikni va $R_a = 0,63 \dots 0,125$ mkm tozaliklarni ta'minlaydi.

Tashqi yuzalarni bir marta jilvirlash usuli termik ishlov berilmagan zagotovkalar uchun kesib ishlov berishdan keyin qo'llanilib, *IT7, IT8* kвалitet aniqlikni va $R_a = 2,5 \dots 0,63$ mkm yuza tozaligini ta'minlaydi.



16-rasm.

Aylanuvchi (a tashqi va b ichki) yuzalarni jilvirlash

Teshiklarga ishlov berishda: *dastlabki, toza va bir marta jilvirlash* usullari qo'llaniladi. a) *dastlabki jilvirlash IT8, IT9* kвалitet aniqlikni, $R_z = 20$ mkm, $R_a = 2,5 \dots 1,25$ mkm g'adir-budurlikni ta'minlaydi. b) *toza va bir marta jilvirlash IT7, IT8* kвалitet aniqlikni va $R_a = 1,25 \dots 0,63$ mkm tozalikni beradi.

Teshiklarga *yupqa* ishlov berish usuli qo'llanilmaydi, agarda texnik talablarga ko'ra yuqori aniqlik va tozalik kerak bo'lsa boshqa usullar qo'llaniladi; xususan bular *yupqa ichki yo'nish, razvyortkash va xoninglash* usullaridir.

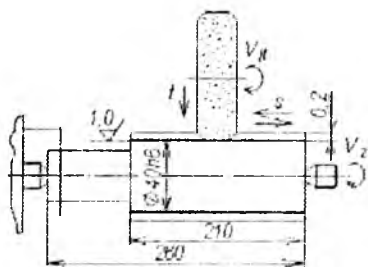
9.1-misol. Markazlarda tashqi aylanma jilvirlash. 3M131 aylanma jilvirlash dastgohida bo'ylama surish usuli bilan diametri $D = 40h_{6(0,016)}$ mm va uzunligi $l = 210$ mm valning qismi yurib o'tishga jilvirlanadi; val uzunligi $l_1 = 260$ mm. ishlangan sirt g'adir-budurligi $R_a = 1$ mkm. Har tomonning qo'shim $h = 0,2$ mm. Zagotovka materiali – HRC52 qattiglik bilan toblangan po'lat 40X. Zagotovkani mahkamlash ustubi-markazlarda. Ishlov berish eskizi 16-rasmida keltirilgan.

Aniqlash zarur: aylanma jilvir toshni tanlash; kesish rejimini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

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

Jilvirlash toshini tanlaymiz.

Aylanma tosh tavsifini o'rnatamiz (176-jad., 346 b.). Bo'ylama surish bilan aylanma tashqi jilvirlash uchun, sirt gadir-budurligi parametri $R_s = 1$ mkm, IIRC > 50 li konstruksion toblangan po'latga quyidagi tavsif tavsiya etiladi: E,EB40CM2K.



17-rasm

Silindrik aylanma tosh bilan jilvirlash amalining eskizi

Abraziv zarralarining materialini qabul qilamiz – oq elektrkorundi (ЕБ), qaysining E9A markasini 167-jad (332 b.) bo'yicha o'rnatamiz. Bu oq elektrkorund markasini tanlash, Zagotovkani jilvirlanuvchi sirtini yuqori qattiqligi va ishlov berishning aniqligiga va ishlangan sirt sifatiga qo'yiluvchi talablar bilan shartlangan. Tavsifida qabul qilindi: zarradorlik 40, qattqlik CM2 bog'lovchi keramikali (K).

Qo'llayotgan ma'lumotnomamizda jilvir toshlarning mavjud standartlarda ko'zda tutilgan qator tavsiflari etishmaganligi sababli to'la tavsiflangan markali ПБ/124A40HCM25K8 35 m/s yangi jilviroshni qabul qilamiz.

Yangi jilvir toshning o'lchamlari: diametri $D = 600$ mm, tosh eni (yoki balandligi) $B_{jt} = 63$ mm.

Kesish rejimlarini aniqlash

Kesish rejimlari bo'yicha tavsiyalar [16] ma'lumotning 69-jad. (465 b.) keltirilgan

1. jilvir tosh tezligi $v_{jt} = 30 \dots 35$ m/s;

$$v_{jt} = \frac{\pi D_{jt} n_{jt}}{1000 \cdot 60}$$

3M131 dastgohini pasportida berilgan bo'yicha yangi tosh $D_{jt} = 600$ mm; $n_{jt} = 1112$ ayl/min. U holda

$$v_{\text{pr}} = \frac{3,14 \cdot 600 \cdot 1112}{1000 \cdot 60} = 35 \text{ m/s, ya'ni tavsiya etilgan diapason oraligida.}$$

1. Zagotovkani 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:

$$n_z = \frac{1000 v_z}{\pi d} ; n_z = \frac{1000 \cdot 35}{3,14 \cdot 40} = 280 \text{ ayl/min.}$$

Topilgan qiymat $n_z = 280 \text{ ayl/min}$ ni, $40 \dots 100 \text{ ayl/min}$ oraligida Zagotovka aylanishi takrorlanishini pog'onasiz rostlashga 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 h6 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 $0,002 \dots 0,1 \text{ mm/yur}$ oraligida pog'onasiz rostlanadi, xullas $t = 0,005 \text{ mm/yur}$ ni qabul qilamiz.

5. Detalning bir aylanishidagi bo'ylama surishni aniqlaymiz: $s = s_d B_{\text{pr}}$. Ma'lumotda bo'ylama surish jilvirlash enini ulushi sifatida tavsiya etiladi $s_d = 0,2 \dots 0,4$; qabul qilamiz $s_d = 0,3$, u holda $s = 0,3 \cdot 63 = 18,9 \text{ mm/ayl}$.

Stolning bo'ylama yurish tezligini aniqlaymiz:

$$v_M = s n_d / 1000 = 18,9 \cdot 280 / 1000 = 5,3 \text{ m/min} (\sim 0,09 \text{ m/s}).$$

Qo'llayotgan dastgohimizda stol bo'ylama yurishi tezligining $0,05 \dots 0,5 \text{ m/min}$ oralig'ida pog'onasiz rostlash ko'zda tutilgan, shuning uchun $v_M = 0,5 \text{ m/min}$ ni qabul qilamiz (ya'ni maksimal).

7. Kesishga sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz:

$$N_{\text{kes}} = C_N v_d^r t^x s^y d^q \quad (469 \text{ b.})$$

Ma'lumotni 70-jad.dan (486 b.) formulaning koeffitsiyenti va daraja ko'rsatkichlarini yozib olamiz: stolning har bir yurishini ko'ndalang surish bilan tashqi aylanma jilvirlash uchun, po'latning ishlashini, 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 $N_{\text{kes}} = 2,65 \cdot 35^{0,5} \cdot 0,005^{0,5} \cdot 18,9^{0,55} = 2,65 \cdot 5,92 \cdot 0,07 \cdot 5,05 = 5,5 \text{ kVt}$.

8. Jilvirlash babkasining dvigatelini quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz.

3M131 dastgohining $N_{shp} = N_{b\eta} = 7,5 \cdot 0,8 = 6 \text{ kVt}$, $N_{kes} \leq N_{shp}$ (5,5 < 6,0), ya'ni ishlov berish mumkin (agar hisoblashda dastgoh yuklamasi quvvat bo'yicha o'rib ketsa, quvvat N_{kes} zagotovkani aylanma tezligini ma'lumotda tavsiya qilingan diapazon oralig'ida o'zgartirish yo'li bilan pasaytirish mumkin).

Asosiy vaqtni hisoblash

$$T_a = \frac{Lh}{n_{st}} K,$$

bunda L - stol yurishi uzunligi; jilvirtoshning har qaysi tarafga $0,5B_{\mu}$ ga teng yugurib o'tishida, $L = l = 210 \text{ mm}$; h - har tomon qo'shimi, shart bo'yicha $h = 0,2 \text{ mm}$; n_{st} , s va t lar misolni yechish mobaynida aniqlangan, K - ko'ndalang surishsiz jilvirlashda "oxiriga yetkazish" vaqtini hisobga oluvchi aniqlik koeffitsiyenti, ya'ni (talab etilgan ishlov berish aniqligiga va ishlangan sirt g'adir-budurligiga etishish uchun amalning yakuniy bosqichida amalga oshiriladi); dastlabki jilvirlashda $K = 1,2$, toza jilvirlashda esa $K = 1,4$; $K = 1,4$ ni qabul qilamiz. U holda $T_a = \frac{210 \cdot 0,2}{280 \cdot 18,9 \cdot 0,005} \cdot 1,4 = 1,59 \cdot 1,4 = 2,22 \text{ min}$.

9.1-masala. 3M131 aylanma jilvirlash dastgohida diametri d va uzunligi l valning bo'yni jilvirlanadi, val uzunligi l_j , bir tomonning qo'shimi h (15-jad.). Aniqlash zarur: aylanma jilvirtoshni tanlash; kesish rejimini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Masalani yechishda [16] ma'lumotdan tashqari [10.14.15] adabiyotlardan foydalanish mumkin.

9.2-misol. Yassi sirtini jilvir tosh doira sirti bilan jilvirlash. 3H722 to'g'ri to'rtburchak stoll yassi-jilvirlash dastgohida em $B = 110 \text{ mm}$ va uzunligi $l = 280 \text{ mm}$, li plankaq yassi sirti jilvirlanmoqda; tomonlarining qo'shimlari $h = 0,35 \text{ mm}$. Sirt g'adir-budurligi parametri $R_a = 1,25 \text{ mikm}$. Zagotovka materiali po'lat 45XII toblangan, qattiqligi HRC 50. Dastgoh magnitli stoliga oltita zagotovka ikki qator o'rnatiladi. Ishlov berish eskizi 18 rasmda keltirilgan.

Aniqlash zarur: jilvirtoshini tanlash; kesish rejimlarini tayinlash; asosiy vaqtni aniqlash.

Yechish. ([14]me'yorlar bo'yicha).

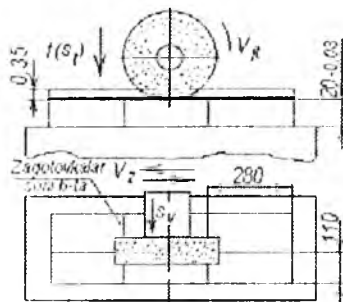
Jilvir toshni tanlaymiz

Jilvir tosh tavsifini o'rnatamiz (18 xarita, 190 b.). Jilvir toshni doira sirti bilan jilvirlash uchun, g'adir-budurluk parametri $R_a = 1,25 \text{ mikm}$, po'lat qattiqligi HRC 50 ga 14A25CM26-7K tavsif tavsiya etiladi: qabul qilamiz 4A25CM27K.

9.1-masalaning berilganlari

15-jadval

Variant №	Zagotovka materiali po'lat	Ishlov berish Va sirt g'adirbudurligi μkm	d_z	l	L_l	h	Jilvirlash
1	Y7A toblangan HRC 60	Yakuniy, $Ra = 1$	60	350	410	0,22	Yurib o'tishga bo'ylama surish
2	40X toblangan, HRC 52	Yakuniy, $Ra = 0,5$	55	20	140	0,15	Radial surish bilan
3	Po'15 toblanmagan	Dastlabki $Ra = 2$	90	400	600	0,25	Yurib o'tishga bo'ylama surish
4	45X toblangan, HRC 45	Yakuniy, $Ra = 1$	75	50	350	0,18	Radial surish bilan
5	45 toblangan, HRC 35		10 0	380	700	0,25	Yurib o'tishga bo'ylama surish
6	Po'135 toblanmagan	Dastlabki $Ra = 2$	80	300	550		
7	45XH toblangan, HRC 42	Yakuniy, $Ra = 0,5$	50	35	285	0,15	Radial surish bilan
8	40 35 toblan	Yakuniy, $Ra = 1$	45	270	320	0,2	
9	magan	Dastlabki $Ra = 2$	12 0	500	750	0,25	Yurib o'tishga bo'ylama surish
10	45XHMA toblangan HRC 55	Yakuniy, $Ra = 0,5$	65	240	300	0,2	bo'ylama surish



18-rasm.

9.2 misolning ishlov berish eskizi

Abraziv tosh tasnifi: Abraziv zarrachalari - normal elektrokorund 14A; zarradorligi 25; qattiqligi CM2; strukturasi №7 va bog'lovchisi keramik.

Qo'llaniluvchi me'yorlarda jilvir toshlarning ba'zi bir harakatdagi standartlarda ko'zda tutilgan tavsiflari keltirilmagan. Shuning uchun N. A. Nefedov "Kesish rejimlarini hisoblash" misol, masalalar to'plamidan foydalanamiz. II zarradorlik indeksini qabul qilamiz (asosiy fraksiya mazmuni 25...55% li zarradorlikda). Qabul qilingan keramik bog'lovchi K1 o'rnatamiz (elektrkorundli jilvir toshlar uchun). Jilvir tosh turkumini o'rnatamiz. Yassi-jilvirlash dastgohlarida, jilvir toshlar doira sirti bilan ishlashlarida, odatdagidek III turkumli jilvir tosh qo'llaniladi (yassi to'g'ri profili). Jilvir tosh sinfi-A ni qabul qilamiz. Jilvir tosh ruxsat etuvchi aylanma tezligini ko'rsatamiz-35 m/s (odatdagi jilvirlash uchun).

Jilvir toshning to'la tavsifini markirovkalash- III 14A25HC'M27K1A 35 m/s.

3П722 dastgohini yangi jilvir tosh diametri $D_{jt} = 450$ mm; eni (balandligi) $B_k = 80$ mm (dastgohning pasporti bo'yicha).

Kesish rejimlarini aniqlash.

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. Zagotovkaning harakat tezligini aniqlaymiz (stolning bo'ylama siljishini tezligi)

19 xarita bo'yicha, 3 varoq (194-195 b.). Konstruksiya po'lat uchun qattiqligi HRC 56 gacha $v_n = 16$ m/min (~0,27 m/s).

3. Jilvir toshni ko'ndalang surishini aniqlaymiz (19 xarita, 194 b.). Sirt g'adir-budurligi parametri $R_{\sigma} = 1,25$ mkm va jilvir tosh eni $B_{\sigma} = 80$ 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 surishning harakati (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 $s_r = 0,014$ mm (jilvirlovchi babkani reverse uchun). Bu surish uchun tuzatish koeffitsiyentini hisobga olamiz (19 xarita, 196-197 b.).

Ishlanuvchi material va 45XH xrom va nikel bilan legirlangan konstruksiya po'latga ishlov berish aniqligiga bog'liq bo'lganligidan, material II guruh ishlanuvchanligiga kiradi. Bu guruh ishlanuvchanlikdagi material uchun, ishlov berish aniqligi 0,05 mm (shart bo'yicha) va g'adir-budurligi parametrik $R_{\sigma} = 1,25$ mkm uchun tuzatish koeffitsiyenti $k_{\sigma} = 1,5$.

Jilvirto'sh o'lchamiga va sto'lni to'lishi ya'ni $\frac{\sum F}{B \cdot L}$ nisbatga bog'liq. bunda $\sum F$ - yig'indi jilvirlash maydoni, mm²; $B \cdot L$ - tegishli dastgoh stolida jilvirlanuvchi zagotovka joylashish gabariti eni va uzunligi. Stolda oltita zagotovka o'rnatilgan (ishlov berish eskiziga qar.). Demak, $B = 110 \cdot 2 = 220$ mm; $L = 280 \cdot 3 = 840$ mm; $\sum F = 220 \cdot 840$ mm². olingan qiymatlarni nisbatga qo'yib olamiz $\frac{220 \cdot 840}{220 \cdot 840} = 1$. Bu nisbat birdan kam bo'ladi qachonki jilvirlashning yig'indi maydoni dastgoh stolida jilvirlanuvchi zagotovka gabarit maydonidan kichik bo'lsa, masalan teshikli halqa, vtulka, plankalar, plitalar va h.k. tipidagi zagotovkalarni Birga teng nisbat uchun va jilvirto'sh diametri $D_{\sigma} = 450$ mm. tuzatish koeffitsiyenti $k_{\sigma} = 0,71$.

Ishlov berish aniqligi va dastgoh bikirligiga bog'liq holda (2 xarita, 110 b.) 311722 modeli yassi-jilvirlash dastgohi uchun (xaritaning grafasiga qar., qayerda 3720 mod. keltirilgan) 10 yil uzliksiz ishlagan bo'lsa, tuzatuvchi koeffitsiyent $k_b = 1$.

Jilvir tosh qattiqligiga bog'liq holda (18 xarita, 1 eslatma, 190 b.) qabul qilingan CM2 qattiqlik uchun tuzatish koeffitsiyenti $k_q = 1$.

Tuzatish koeffitsiyentlarni hisobga olib

$s_{\text{q}} = 0,014 k_{s_{\text{t}}} k_{s_{\text{v}}} k_b k_q = 0,014 \cdot 1,5 \cdot 0,71 \cdot 1 \cdot 1 = 0,015$ mm (jilvirlovchi babkani reverslash uchun).

5. Kesish uchun sarflanuvchi quvvatni aniqlaymiz (20 xarita, 198-199 b.).

II guruh ishlanuvchi material uchun, $v_{\text{c}} = 20$ m/min.gacha, ko'ndalang surish $s_k = 35$ mm/yur.gacha va chuqurligi bo'yicha yurib O'tishga surish $s_{\text{v}} = 0,015$ mm uchun $N_{\text{jud}} = 8,4$ kVt.

Quvvatni tuzatish koeffitsiyentini hisobga olamiz (20 xarita, 2 varoq, 200 b.). Tosh qattiqligi CM2 va eni $B_{\text{it}} = 80$ mm tusatish koeffitsiyenti, $k_{\text{v}} = 1,05$ ($k_{\text{v}} = 1$ $B_{\text{it}} = 63$ mm uchun interpolyatsiyalanib topilgan va $k_{\text{v}} = 1,12$ $B_{\text{it}} = 100$ mm uchun). U holda

$$N_{\text{tcs}} = N_{\text{jud}} k_{\text{v}} = 8,4 \cdot 1,05 = 8,65 \text{ kVt.}$$

6. Jilvirlash shpindelni uzatmasining quvvati yetarli ekanligini tekshiramiz. 3H722 Dastgohi shpindelining quvvati $N_{\text{shp}} = N_{\text{it}} = 15 \cdot 0,85 = 12,75$ kVt; $N_{\text{tcs}} \leq N_{\text{shp}}$ ($8,65 < 12,75$), ya'ni ishlov berish mumkin.

7. Kuydirmasdan jilvirlash sharti bajarilayotganligini tekshiramiz.

Jilvirlash quvvatining ulushini hisoblaymiz:

$$N_{\text{ul}} = N_{\text{tcs}} / B_{\text{it}} = 8,65 / 80 = 0,105 \text{ kVt/mm.}$$

20 xarita. (200 b.) bo'yicha N_{ul} ning chegaraviy qiymatini aniqlaymiz, qaysinda toblangan po'lat kuydirmasdan jilvirlash ta'minlanadi. Tosh qattiqligi CM2 va zagotovka harakat tezligi $v_{\text{z}} = 20$ m/min.gacha uchun chegaraviy qiymat $N_{\text{ul}} = 0,11$ kVt/mm. Chunki $0,105 < 0,11$, ya'ni kuydirmasdan jilvirlash sharti bajarildi.

Asosiy vaqtni hisoblash

$$T_{\text{a}} = \frac{Hh}{1000 v_{\text{z}} s_{\text{v}} s_{\text{q}}},$$

bu yerda:

H - jilvir toshni ko'ndalang surish yo'nalishidagi siljishi, mm;

$H = B_{\text{z}} + B_{\text{it}} + 5$ sto'lga o'rnatilgan zagotovkalarining jilvirlanuvchi sirtlarning yig'indisi;

B_{it} - tosh eni; yechilayotgan misolda $B_{\text{it}} = 80$ mm, unda $H = 2 \cdot 110 + 80 + 5 = 305$ mm;

L - stolning bo'ylama yurish uzunligi, mm;

$L = L_{\text{z}} + (10 \dots 15)$ mm;

L_{z} - sto'lga o'rnatilgan zagotovkalarining yig'indi uzunligi;

Mazkur misolda $L_{\text{z}} = 3 \cdot 280 + 15 = 855$ mm; h - tomonlarining qo'shimi (shart bo'yicha $h = 0,35$ mm); v_{z} - Zagotovka (stol) harakatining

tezligi, m/min; s_k - toshni ko'ndalang surish, stolni mm/yur; s_k - yurib o'tishga chuqurlikka surish (vertikal surish), mm (v_s , s_k va s_r qiymatlar misolni yechish mobaynida aniqlangan); q - dastgoh stoliga birvarakayiga o'rnatiluvchi zagotovkalar soni (shart bo'yicha $q = 6$).

Keltirilgan formulada aniqlik koeffitsiyenti k berilmagan, chuqurligini "surishsiz jilvirlash", vaqtini hisobga oluvchi, ya'ni vertikal surish, chunki ishlatilayotgan me'yorlarda bu surishning s_r o'rtacha qiymati keltirilgan, jilvirlash va "surishsiz jilvirlash"ning to'la sikl vaqtini hisobga olinganligini inobatga olinadi. ([14], 107 b.)

$$T_u = \frac{305 \cdot 855 \cdot 0,35}{1000 \cdot 16 \cdot 32 \cdot 0,015 \cdot 6} = 1,98 \text{ min.}$$

9.2-masala. 311722 to'g'ri to'rtburchak stollı yassi-jilvirlash dastgohida em B va uzunligi l li to'g'ri to'rtburchak shaklli Zagotovkani yassi sirti jilvirlanmoqda; detalni balandligi h_1 . Tomonlari qo'shimsi h .

Dastgohi magnitli stoliga q sonli Zagotovka o'rnatilgan (16-jadvalga qar.). Ishlov berish eskizi 18-rasmdagiga o'xshash.

Aniqlash zarur: jilvir toshini tanlash; kesish rejimlarini taymlash; asosiy vaqtini aniqlash.

Masalani yechishda [15] me'yorlardan tashqari [10,13,16] ma'lumotlardan foydalanish mumkin.

9.2-masalaning berilganlari

16-jadval

Variant, №	Zagotovka materialı	Ra mkm	mm				q	Dastgoh stolida zagotovkani joylash uslubi
			B	l	h ₁	h		
1	Po'lat 5 toblanmagan	1,25	230	500	25. 0,06	0,5	1	-
2	Kulrang cho'yan SCh 30, HB 220		250	300	50. 0,05	0,4	2	Bir qator
3	Po'lat 45 XII toblangan, HRC 52	0,63	110	100	20. 0,02	0,2	12	Ikki qator qatorda oltita zagotovka

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 beshita zagotovka
6	Po'lat 35 toblanmagan	1,25	120	250	22 0,05	0,3	6	Ikki qator qatorda uchta zagotovka
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 oltita zagotovka
9	Po'lat 45 toblanmagan	1,25	60	400	15 0,05	0,3	5	Ikki qator qatorda beshita zagotovka
10	Po'lat 40 toblangan, HRC 35	0,63	45	200	12 0,03	0,2	16	Ikki qator qatorda uchta zagotovka

Nazorat savollari

1. Jilvirlash deb nimaga aytiladi?
2. Jilvirtoshlash tashqi ko'rinishiga ko'ra necha turga bo'linadi?
3. Bog'lovchilar necha turga bo'linadi?
4. Jilvirlash amali qaysi amallardan keyin amalga oshiriladi?
5. Jilvirlashda qanaqa markali (zarradorli) toshlar qo'llaniladi?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Fundamentals of Metal Cutting and Machine Tools B.L. Juneja 2013 y.
2. Technical books: Fundamentals of automation technology F.Ebel, S.Idler, G.Prede, D.Scholz, R.Pittsschellis 2008 y.
3. Metal Cutting Theory and Practice David A. Stepson, Jonh S. Agapiou 2016 y.
4. William D.Callister, Jr.,David G.Rethwisch. Materials science and engineering/ Wiley and Sons. UK, 2014.
5. Holiqberdiyev T.U. Mashinasozlik texnologiyasi kursi bo'yicha masala va mashg'ulotlar to'plami, T.: ToshDTU, 2008
6. Holiqberdiyev T.U. Mashinasozlik texnologiyasi asoslari. Ma'ruzalar matni. T.: ToshDTU, 2003. 210 b.
7. Пноземцев Г Г Проектирование металлорежущих инструментов Учеб.пособл.для ВУЗов М.Машиностроение, 2001.
8. Сахаров Г.Н и др. Металлорежущие инструменты. Учеб. для ВУЗов -М- Машиностроение, 2000 .
9. Прогрессивные режущие инструменты и режимы резания металлов. Справочник под общ. Ред. В.И. Баранчикова, М.Машиностроение, 1990 .
10. Справочник инструментальщика. Под.обш. Ред. И.А.Ординарцева. Л.Машиностроение, 2000.
11. Пашей М.М. Технология производство металлорежущих инструментов.-М. Машиностроение, 2001.
12. Усмонов К.Б Металл кесми асослари. -Т.: Ўқитувчи -2004
13. Усмонов К.Б Проектирование режущих инструментов. -Т.: Академия, 2005.
14. Руководство по курсовому проектированию металлорежущих инструментов. Учебн. пособие для вузов по специальности «Технология машиностроения, металлорежущих станки и инструменты» под общ. ред. Кирсанова Г.Н -- М.: Машиностроение, 2001.
15. Семенченко И.И., Магюшин В.М., Сахаров Г.Н. Проектирование металлорежущих инструментов .-М-: Машиностроение, 2001
16. Филлипов Г.В. Режущий инструмент. Л. Машиностроение, 1991.
17. Шегольников П.Н. и др. «Режущий инструмент» Лаб.Практикум. М. Машиностроение, 1991.

18. Справочник технолога – машиностроителя в 2-х т. Т.2. Под ред. Косиловой Л.Г., Мецзякова Р.К. - М. Машиностроение, 1988.
19. Металлообрабатывающий и твердосплавный инструмент. Справочник В.С. Самойлов, Эманс Э.Ф. и др. М. Машиностроение, 2001.
20. Абразивная и алмазная обработка материалов. Справочник под ред. Резникова А.Н. – М.,2002.

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
1-Amaliy mashg'ulot Kesish rejimlarining elementlari.....	5
2-Amaliy mashg'ulot. Asosiy vaqtni hisoblash.....	11
3-Amaliy mashg'ulot. Yo'nishda kesish rejimlarini analitik hisoblash.....	18
4-Amaliy mashg'ulot Parmalashda kesish rejimlarini analitik hisoblash..	33
5-Amaliy mashg'ulot.Zenkerlashda kesish rejimlarini analitik hisoblash.	44
6-Amaliy mashg'ulot. Razvyortkalashda kesish rejimlarini analitik hisoblash.....	48
7-Amaliy mashg'ulot Frezalashda kesish rejimlarini analitik hisoblash 1-qism.....	51
8-Amaliy mashg'ulot. Frezalashda kesish rejimlarini analitik hisoblash 2- qism.....	61
9 Amaliy mashg'ulot Jilvirlash uchun kesish rejimlarini analitik hisoblash.....	70
Foydalanilgan adabiyotlar	84

Muharrir: Sidikova K.A.

Bosishga ruhsat etildi 15.08.2018 y. Bichimi 60x84 1/16.
Shartli bosma tabog'i 5,5. Nusxasi 50 dona. Buyurtma № 115

TDIU bosmaxonasida chop etildi, Toshkent sh, Talabalar ko'chasi 54.