

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**OLY TA'LIM TIZIMI PEDAGOG VA RAHBAR KADRLARINI QAYTA
TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISHNI TASHKIL
ETISH BOSH ILMYIY - METODIK MARKAZI**

**TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI HUZURIDAGI
PEDAGOG KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING
MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**

**MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI, MASHINASOZLIK ISHLAB
CHIQRISHNI JIHOZLASH VA AVTOMATLASHTIRISH
YUNALISHI**

**“AVTOMOBIL VA TRAKTORSOZLIK
TEXNOLOGIYASI”**

moduli bo'yicha

O'QUV-UCLUBIY MAJMUA

Toshkent – 2018

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**OLIV TA'LIM TIZIMI PEDAGOG VA RAHBAR KADRLARINI QAYTA
TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISHNI TASHKIL
ETISH BOSH ILMIV - METODIK MARKAZI**

**TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI HUZURIDAGI
PEDAGOG KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING
MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**

**“AVTOMOBIL VA TRAKTORSOZLIK TEXNOLOGIYASI”
moduli bo'yicha**

O'QUV-UCLUBIY MAJMUA

Tuzuvchilar: katta o'qituvchi Jo'raev M.A.

Toshkent – 2018

Mazkur o‘quv-uslubiy majmua Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining 2017 yil 29 avgustdagi 603-sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan o‘quv reja va dastur asosida tayyorlandi.

Tuzuvchilar: TDTU, “Mashinasozlik texnologiyalari” kafedrası katta o‘qituvchisi M.A Jo‘raev
TDTU, “Mashinasozlik texnologiyalari” kafedrası mudiri t.f.n. Sh. T. Rautov

Taqrizchi: TDTU, “Mashinasozlik texnologiyalari” kafedrası professori, t.f.d. D.E Alikulov

O‘quv-uslubiy majmua Toshkent davlat texnika universiteti Kengashining 2018 yil _____dagi ____-sonli qarori bilan nashrga tavsiy qilingan.

MUNDARIJA

I.	Ishchi dasturi.....	5
II.	Modulni o‘qitishda foydalaniladigan interfaol ta’lim metodlari	11
III.	Nazariy materiallar	15
IV.	Amaliy mashg‘ulot materiallar	56
V.	Keyslar banki	72
VI.	Mustaqil ta’lim mavzulari	74
VII.	Glossariy	75
VIII.	Adabiyotlar ro‘yxati	77

I. ISHCHI DASTUR

Kirish

Dastur O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015 yil 12 iyundagi “Oliy ta’lim muassasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” gi PF-4732-son Farmonidagi ustuvor yo‘nalishlar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u zamonaviy talablar asosida qayta tayyorlash va malaka oshirish jarayonlarining mazmunini takomillashtirish hamda oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasbiy kompetentligini muntazam oshirib borishni maqsad qiladi. Dastur mazmuni mashinasozlik ishlab chiqarishida mahsulotni loyihalash, mashinasozlik ishlab chiqarishining texnologik tizimi elementlari: kesuvchi asbob-moslama-metall kesish stanoklari va sifatni ta’minlash jarayonlarining zamonaviy ahvoli va rivojlantirishning istiqbollari, mashinasozlik ishlab chiqarishida ilg‘or texnologiyalar, ishlatiladigan jihozlari, uskunalari bo‘yicha yangi bilim, ko‘nikma va malakalarini shakllantirishni nazarda tutadi.

Ushbu dastur avtomobil va traktorsozlik texnologiyasining asosiy masalalari zamonaviy echimlarini, maxsulotni integrallashgan ishlab chiqarish jarayonlarida loyihalash va ishlab chiqarish, jixozlar va asbob uskunalari, ilgor texnologiya va jixozlarni ishlab chiqarishga joriy qilish masalalarining nazariy va amaliy asoslarini o‘rganishni o‘zida qamrab olgan.

Modulning maqsadi va vazifalari

“Avtomobil va traktorsozlik texnologiyasi” modulining maqsadi: pedagogik faoliyatga nazariy va kasbiy tayyorgarlikni ta’minlash va yangilash, kasbiy kompetentlikni rivojlantirish asosida ta’lim-tarbiya jarayonlarini samarali tashkil etish va boshqarish bo‘yicha bilim, ko‘nikma va malakalarni takomillashtirishdan iborat.

Avtomobil va traktorsozlik texnologiyasi: pedagogik kadrlar tayyorgarligiga qo‘yiladigan talablar, ta’lim va tarbiya haqidagi hujjatlar, ilg‘or ta’lim texnologiyalarining dolzarb muammolari va zamonaviy konsepsiyalari, pedagogik mahorat asoslari, tizimli tahlil va qaror qabul qilish asoslari, mashinasozlik texnologiyasini optimal loyihalash, jihozlarni boshqarish, qo‘llanadigan asbob uskunalarning samaradorligini oshirish ishlari mazmunini o‘rganishga yo‘naltirishdan iborat.

Modul bo‘yicha tinglovchilarning bilim, malaka va kompetensiyalariga qo‘yiladigan talablar

“Avtomobil va traktorsozlik texnologiyasi” modulini o‘zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

Tinglovchi:

- Avtomobil va traktorsozlik texnologiyasining zamonaviy tendensiyalarini va yangiliklarini;

- Avtomobil va traktorsozlik mahsuloti sifatini ta'minlashning zamonaviy usullarini,

- Avtomobil va traktorsozlik tarmoqlarida innovatsiyalar va ilg'or texnologiyalarni;

- mamlakatimizda va jahonda avtomobil va traktorsozlik texnologiyasini rivojlanish yo'nalishlari, strategiyasi masalalari va istiqbollari haqida **bilimlarga ega bo'lishi** .

Tinglovchi:

- avtomobil va traktorsozlik ishlab chiqarishida mahsuldorlik va maxsulot sifatini ta'minlashning zamonaviy usullaridan foydalanish,

- avtomobil va traktorsozlikda zamonaviy texnologiyalar asosida yangi texnologik jarayonlarni loyihalash **ko'nikmalariga** ega bo'lishi lozim.

Tinglovchi:

- avtomobil va traktorsozlik texnologiyasi yangiliklarini ishlab chiqarishga tatbiq etish;

- avtomobil va traktorsozlik ishlab chiqarishda mahsuldorlik va maxsulot sifatini ta'minlashning zamonaviy usullarini ishlab chiqarishga tatbiq etish;

- innovatsion va ilg'or texnologiyalarni amaliyotga ongli tatbiq etish **malakalariga** ega bo'lishi zaruz.

Tinglovchi:

- avtomobil va traktorlarning har xil turdagi detallar tayyorlashning texnologik jarayonlarini ishlab chiqish;

- avtomobil va traktorsozlikda zamonaviy yangi tipaviy texnologik jarayonlarini va guruhli ishlov berish jarayonlarni loyihalash hamda ularni amaliyotga joriy etish **kompetensiyalarigi egallashi lozim**.

Modulning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan bog'liqligi va uzviyligi

Fan mazmuni o'quv rejadagi mutaxassislik fanlarining barcha sohalari bilan uzviy bog'langan holda pedagoglarning umumiy tayyorgarlik darajasini oshirishga xizmat qiladi.

Modulni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar

“Avtomobil va traktorsozlik texnologiyasi” moduli ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar shaklida olib boriladi.

Modulni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy metodlari, pedagogik texnologiyalar va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qo'llanilishi nazarda tutilgan:

-ma'ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida

prezentatsion va elektron-didaktik texnologiyalardan;

-o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda texnik vositalardan, ekspress-so'rovlar, test so'rovlari, aqliy hujum, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash, kollokvium o'tkazish, va boshqa interaktiv ta'lim usullarini qo'llash nazarda tutiladi.

Modulning o'quv rejadagi boshqa modullar bilan bog'liqligi va uzviyligi

“Avtomobil va traktorsozlik texnologiyasi” moduli o'quv rejadagi quyidagi fanlar bilan bog'liq: Avtomobillar va traktorlarni avtomatik loyihalash tizimlari, Avtomobillar va traktorlarning elektr jihozlari va elektron tizimlari.

Modulning oliy ta'limdagi o'rni

Zamonaviy avtomobil va traktorsozlik ishlab chiqarish mahsuloti konstruksiyasining murakkablashuvi va ishlab chiqariladigan mahsulot nomenklaturasining tez o'zgaruvchanligi bilan xarakterlanadi. Bunday sharoitlarida ishlab chiqarishni jadallashtirish va uning samaradorligini oshirish, mahsulot raqobatbardoshligini ta'minlash uchun yuqori unumdorlik va aniqlikni ta'minlaydigan texnologik jarayonlarni loyihalay oladigan va ulardan ishlab chiqarishda samarali foydalanishni yo'lga quyishni ta'minlay oladigan mutaxassislarni tayyorlash oliy ta'limning muhim vazifalaridan biri hisoblanadi.

Modul bo'yicha soatlar taqsimoti

№	Modul mavzulari	Tinglovchining o'quv yuklamasi, soat					
		Hammasi	Auditoriya o'quv yuklamasi				Mustaqil ta'lim
			jami	jumladan			
				Nazaifi	Amaliy mashg'ulot	Ko'chma mashg'ulot	
1.	Avtomobil va traktor ishlab chiqarish va texnologik jarayonlari	8	6	2	4		2
2.	Bazalar va bazalash	8	8	2	4	2	
3.	Aniqlik va aniqlik ta'sir etuvchi omillar	6	4	2	2		2
4.	Mashina detallarining yuza qatlami sifati. Ishlov berish qo'shimlari. Zagotovkalarining turlari va tavsiflari	8	8	2	4	2	
	Jami:	30	26	8	14	4	4

NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1-mavzu: Avtomobil va traktor ishlab chiqarish va texnologik jarayonlari

Fanning oʻrni va ahamiyati, maqsadi va vazifalari. Mashina haqida tushuncha. Mahsulot va uning turlari. Detal, yigʻma birlik, kompleks, komplekt. Mahsulot sifati. Ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar (operatsiya, oʻrnatish, oʻtish, yordamchi oʻtish, ishchi yurish, yordamchi yurish, holat, harakat). Mashinasozlik ishlab chiqarishining turlari va tashkiliy shakllari.

2- mavzu: Bazalar va bazalash

Bazalar. Bazalarning turlari. Baza tanlash. Bazalash xatoligi. Oʻrnatish xatoligi.

3-mavzu: Aniqlik va aniqlikka taʼsir etuvchi omillar

Aniqlik. Mexanik ishlov berish va yigʻish aniqligi. Mexanik ishlov berish aniqligiga taʼsir etuvchi omillar.

4-mavzu: Mashina detallarining yuza qatlami sifati. Ishlov berish qoʻshimlari. Zagotovkalarining turlari va tavsiflari.

Mashina detallarining yuza qatlami sifati. Ishlov berish qoʻshimlari. Zagotovkalarining turlari va tavsiflari. Zagotovka tanlash.

AMALIY MASHGʻULOT MAZMUNI

1-amaliy mashgʻulot:

Ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar

Avtomobil va traktorlarni tayyorlashda ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar tarkibini oʻrganish. Mashinasozlik ishlab chiqarishining turlari va tashkiliy shakllarini aniqlashni oʻrganish.

2-amaliy mashgʻulot:

Bazalarni tanlash

Bazalar. Bazalarning turlari. Bazalarni tanlash. Bazalash xatoligini aniqlash. Oʻrnatish xatoligi aniqlash.

3-amaliy mashgʻulot:

Aniqlikni tekshirish

Mexanik ishlov berish va yigʻish aniqligi. Mexanik ishlov berish aniqligiga taʼsir etuvchi omillar. Mexanik ishlov berish aniqligini tekshirish va tahlil qilish.

4-amaliy mashgʻulot:

Ishlov berish qoʻshimlarini aniqlash

TA'LIMNI TASHKIL ETISH SHAKLLARI

Ta'limni tashkil etish shakllari aniq o'quv materialini mazmuni ustida ishlayotganda o'qituvchini tinglovchilar bilan o'zaro harakatini tartiblashtirishni, yo'lga qo'yishni, tizimga keltirishni nazarda tutadi.

Modulni o'qitish jarayonida quyidagi ta'limning tashkil etish shakllaridan foydalaniladi:

- ma'ruza;
- amaliy mashg'ulot;
- mustaqil ta'lim;

O'quv ishini tashkil etish usuliga ko'ra:

- jamoaviy;
- guruhli (kichik guruhlarda, juftlikda);
- yakka tartibda.

Jamoaviy ishlash – Bunda o'qituvchi guruhlarning bilish faoliyatiga rahbarlik qilib, o'quv maqsadiga erishish uchun o'zi belgilaydigan didaktik va tarbiyaviy vazifalarga erishish uchun xilma-xil metodlardan foydalanadi.

Guruhlarda ishlash – bu o'quv topshiriq'ini hamkorlikda bajarish uchun tashkil etilgan, o'quv jarayonida kichik guruhlarda ishlashda (2 tadan – 8 tagacha ishtirokchi) faol rol o'ynaydigan ishtirokchilarga qaratilgan ta'limni tashkil etish shaklidir. O'qitish metodiga ko'ra guruhni kichik guruhlarga, juftliklarga va guruhlarga shaklga bo'lish mumkin. *Bir turdagi guruhli ish* o'quv guruhlari uchun bir turdagi topshiriq bajarishni nazarda tutadi. *Tabaqalashgan guruhli ish* guruhlarda turli topshiriqlarni bajarishni nazarda tutadi.

Yakka tartibdagi shaklda - har bir ta'lim oluvchiga alohida- alohida mustaqil vazifalar beriladi, vazifaning bajarilishi nazorat qilinadi.

BAHOLASH MEZONI

№	Baholash mezonini	Ball	Maksimal ball
1	Keys	1.5 ball	2.5
2	Mustaqil ish	1 ball	

II. MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA'LIM METODLARI

“Bilaman /Bilishni xohlayman/ Bilib oldim” metodi (B-B-B)

“Bilaman /Bilishni xohlayman/ Bilib oldim” metodi - yangi o'tiladigan mavzu bo'yicha talabalarning birlamchi bilimlarini aniqlash yoki o'tilgan

mavzuni qay darajada o‘zlashtirganligini aniqlash uchun ishlatiladi. Metodni amalga oshirish uchun sinf doskasiga yangi o‘tiladigan mavu bo‘yicha asosiy tushuncha va iboralar yoziladi, talaba berilgan vazifani o‘zlariga belgilaydi. YUqorida berilgan tushuncha iboralarni bilish maqsadida quyidagi chizma chiziladi:

Bilaman	Bilishni xohlayman	Bilib oldim

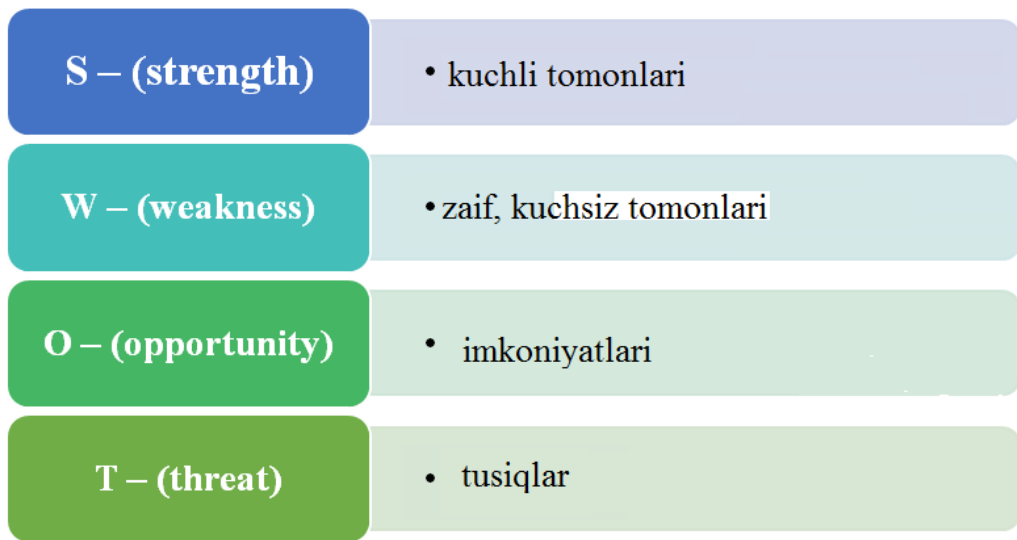
Ushbu metodda talabai tomonidan berilgan vazifani yakka tartibda yoki jutlikda jadvalni to‘ldiradi. Ya’ni taxminan biz nimani bilamiz ustunida ro‘yxat tuzish fikrlarni toifalar bo‘yicha guruhlash. Bilishni xohlayman ustuni uchun savollar olish va savollarni o‘ylab belgilar qo‘yish. Biz nimani bildik ustuniga asosiy fikrlarni yozish.

Mavzuga qo‘llanilishi:

Bilaman	Bilimayman	Bilishni hohlayman
Mahsulotni kompyuterli loyihalash		
Kesuvchi asbob materialini tanlash.		
Kesuvchi asbob geometriyasini tanlash		
Kesib ishlov berish uchun jixoz tanlash		
Moslama tanlash		
Sifatni nazorat qilish		
Sifatni boshqarish		

“SWOT-tahlil” metodi.

Metodning maqsadi: mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo‘llarni topishga, bilimlarni mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.



Metodning qo'llanilishi: Mahsulotni loyihalash jarayonining SWOT tahlilini ushbu jadvalga tushiring.

S	Kompyuterli loyihalashning kuchli tomonlari	Loyihaning yuqori sifatligi...
W	Kompyuterli loyihalashning kuchsiz tomonlari	Kimmat baxo maxsus vositlar dastur ta'minotining zarurligiligi...
O	Kompyuterli loyihalashdan foydalanishning imkoniyatlari (ichki)	Loyihalangan maxsulotni RDB stanogida ishlov berish texnologiyasini avtomatlashtirilgan ishlab chiqish imkoniyati...
T	Kompyuterli loyihalash to'siqlar (tashqi)	Kompyuterli loyihalashning maxsus bilim va ko'nikmalarni talab qilishi...

«Xulosalash» (Rezyume, Veer) metodi

Metodning maqsadi: Bu metod murakkab, ko'ptarmoqli, mumkin qadar, muammoli xarakteridagi mavzularni o'rganishga qaratilgan. Metodning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo'yicha bir xil axborot beriladi va ayni paytda, ularning har biri alohida aspektlarda muhokama etiladi. Masalan, muammo ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari bo'yicha o'rganiladi. Bu interfaol metod tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o'quvchilarning mustaqil g'oyalari, fikrlarini yozma va og'zaki shaklda tizimli bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. "Xulosalash" metodidan ma'ruza mashg'ulotlarida individual va juftliklardagi ish shaklida, amaliy va seminar mashg'ulotlarida kichik guruhlardagi ish shaklida mavzu yuzasidan bilimlarni mustahkamlash, tahlili qilish va taqqoslash maqsadida foydalanish mumkin.

Metodni amalga oshirish tartibi:



trener-o'qituvchi ishtirokchilarni 5-6 kishidan iborat kichik guruhlariga ajratadi;



trening maqsadi, shartlari va tartibi bilan ishtirokchilarni tanishtirgach, har bir guruhga umumiy muammoni tahlil qilinishi zarur bo'lgan qismlari tushirilgan tarqatma materiallarni tarqatadi;



har bir guruh o'ziga berilgan muammoni atroflicha tahlil qilib, o'z mulohazalarini tavsiya etilayotgan sxema bo'yicha tarqatmaga yozma bayon qiladi;



navbatdagi bosqichda barcha guruhlar o'z taqdimotlarini o'tkazadilar. Shundan so'ng, trener tomonidan tahlillar umumlashtiriladi, zaruriy axborotlr bilan to'ldiriladi va mavzu yakunlanadi.

Metodning qo'llanilishi:

Kesuvchi asboblarning materiallari					
Tez kesar pulat		Qattiq qotishma		Minerallokeramik materiallar	
afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi
Xulosa:					

“5 DAQIQALI ESSE” METODI

Esse metodi - fransuzcha tajriba, dastlabki loyiha, shaxsning biror mavzuga oid yozma ravishda ifodalangan dastlabki mustaqil erkin fikri. Bunda talaba o'zining mavzu bo'yicha taassurotlari, g'oyasi va qarashlarini erkin tarzda bayon qiladi. Esse yozishda hayolga kelgan dastlabki fikrlarni zudlik bilan qog'ozga tushirish, iloji boricha ruchkani qog'ozdan uzmasdan - to'xtamasdan yozish, so'ngra

matnni qayta tahlil qilib, takomillashtirish tavsiya etiladi. Mana shundagina yozilgan essening haqqoniy bo'lishi e'tirof etilgan. Esseni muayyan mavzu, tayanch tushuncha yoki erkin mavzuga bag'ishlab yozish maqsadga muvofik. Ba'zan, ayniqsa tarbiyaviy soatlarda ta'lim oluvchilarga o'zlariga yoqqan mavzu buyicha esse yozdirish ham yaxshi natija beradi.

Metodning mavzuga qo'llanilishi:

“Mahsulotni loyihalash jarayoni” mavzusi o'tilib bulgandan keyin tinlovchilarning bilimlarini mustahkamlash maqsadida 5 daqiqali esse yozish vazifasi beriladi.

Vazifalarni bajarib bulganidan keyin har bir tinglovchi yozgan savollarini o'qiydi va shu savolga guruxdagilar javobini aytadi. Shu tariq xar-bir berilgan savollarga javob olinadi.

III. NAZARIY MATERIALLAR

1-mavzu: Avtomobil va traktor ishlab chiqarish va texnologik jarayonlari

Reja:

1. Avtomobil va traktor ishlab chiqarish haqida tushuncha.
2. Ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar.
3. Ishlab chiqarish turlari va ularning tasnifi.

Tayanch soʻz va iboralar: Avtomobil, traktor, ishlab chiqarish jarayoni, yakka ishlab chiqarish, seriyalab ishlab chiqarish, ommaviy ishlab chiqarish, operatsiya, oqimli ishlab chiqarish, oqimsiz ishlab chiqarish. texnologik jarayon.

1. Avtomobil va traktor ishlab chiqarish haqida tushuncha

Mashinalarni tayyorlash jarayonida amal qiladigan qonuniyatlarni oʻrganish, va bu qonuniyatlardan mashinalarni talab qilingan sifatini minimal tannarxda taʼminlash maqsadida foydalanish bilan shugʻillanadigan fan tarmogʻi mashinasozlik texnologiyasi deb ataladi.¹

Mashinasozlik texnologiyasi deganda asosan detallarga mexanik ishlov berish va mashinalarni yigʻish, qisman zagatovkalarni tanlash va ularni tayyorlash usullarini oʻrganadigan fan tushuniladi. Mashinasozlikda berilgan shakldagi detallarni talab qilingan aniqligiga va yuzasining sifatiga erishish asosan, mexanik ishlov berish yoʻli bilan amalga oshiriladi, chunki ishlov berishning boshqa usullari texnik talablarni bajarilishini har doim ham taʼminlay olmaydi. Mashina detallariga mexanik ishlov berish jarayonida texnik talablarni bajarish bilan bogʻliq juda koʻp muammoli masalalar yuzaga keladi. Mexanik ishlov berish jarayoni murakkab jihozlar – metall kesish stanoklarini ekspluatatsiya qilish bilan bogʻliq boʻlib, mexanik ishlov berish mehnattalabligi va tannarxi mashinani tayyorlashning boshqa etaplariga qaraganda bir qancha yuqori.²

Mashinasozlik texnologiyasi texnologik tizim elementlari: stanok-moslama-kesuvchi asbob va ishlov beriladigan detallarning oʻzaro taʼsir masalalarini, mashina detallariga ishlov berishning eng ratsional, yaʼni yuqori mahsuldorlik va iqtisodiy samaradorlikka ega texnologik jarayonlarni tuzish yoʻllarini, jumladan, stanok va texnologik uskunalarni tanlashni, mashinalarni yigʻishning texnologik

¹ S. Kalpakjian , Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 8-10 pages.

² S. Kalpakjian , Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 8-10 pages.

jarayonlarini tuzishning ratsional usullarini kompleks o'rganadi. SHunday qilib, mashinasozlik texnologiyasi fani mashinasozlikning har xil tarmoqlari uchun umumiy bo'lgan, mashinalarni ishlab chiqarish asoslari va usullarini o'rganadi.

Hozirgi zamon texnik taraqqiyot darajasi, yangi takomillashtirilgan, yuqori unumdorlik va aniqlikka ega bo'lgan, yuqori darajada avtomatlashtirilgan mashinalarni uzluksiz yaratishda fanning eng yangi yutuqlaridan foydalanishni, nazariy bilimlarni hamda yangi texnika va ishlab chiqarish texnologiyasini chuqur egallagan mutaxassislarni tayyorlashni talab etadi. Mashinasozlik sohasida bunday mutaxassislarni tayyorlash O'zbekiston Respublikasi mustaqillikka erishgandan keyin yanada dolzarb ko'rinishga ega bo'lib, bilimli, yetuk, o'zining mustaqil fikriga ega bo'lgan yoshlarni tarbiyalash yangicha mazmun va yondoshuvlarni talab etadi.³

2. Ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar

Ishlab chiqarish jarayoni deb, xom ashyo va yarim mahsulotlardan tayyor mahsulot olish uchun bajariladigan alohida jarayonlar to'plamiga aytiladi.

Ishlab chiqarish jarayoniga nafaqat asosiy ya'ni: detallarni tayyorlash va ulardan mashinalar yig'ish bilan bevosita bog'liq jarayonlar, balki mahsulotni tayyorlashni ta'minlaydigan barcha yordamchi jarayonlar (xom ashyoni va **materiallarni** korxonaga keltirish, sexdan-sexga tashish, quyma, bolg'alangan, shtamplangan, payvandlangan zagotovkalarni tayyorlash, detallarni nazorat qilish, sinovdan o'tkazish, bo'yash, omborxonalariga joylashtirish, tayyor mahsulotlarni buyurtmachilariga jo'natish kabilarni) o'z ichiga oladi. Ishlab chiqarish jarayoni korxonalar va zavodlarning turli uchastka va sexlarida bajariladi.

Ishlab chiqarish jarayoni quyidagi bosqichlarga bo'linadi:

- 1) Detal zagatovkasini tayyorlash;
- 2) YAKuniy shakl va o'lchamga ega detallarni olish uchun zagatovkalarga metall kesish stanoklarida ishlov berish;
- 3) Uzel va agregatlarni yig'ish, ya'ni alohida detallarni yig'ma birlik va agregatlarga biriktirish;
- 4) Mashinani yakuniy yig'ish;
- 5) Mashinani rostdash va sinovdan o'tkazish;
- 6) Mashinani buyash va pardoqlash.

Mashinasozlik zavodlarining ishlab chiqarish tarkibi quyidagicha:

Mashinasozlik zavodlari sexlar deb ataladigan alohida ishlab chiqarish birliklaridan va har xil qurilmalardan tashkil topadi. Sexlar, qurilmalar va

³ S. Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentice Hall, USA. - 2012. - 8-10 pages.

ma'muriy binolar tarkibi ishlab chiqariladigan mahsulot hajmi, texnologik jarayon xarakteri, mahsulot sifatiga bo'lgan talablar va boshqa ishlab chiqarish omillari bilan hamda ishlab chiqarishning maxsuslashtirilganligi va zavodning boshqa korxonlar bilan kooperatsiyalanganligi bilan aniqlanadi.

Maxsuslashtirish katta hajmda ishlab chiqariladigan ka'tiy bir ma'lum turdagi mahsulotni alohida korxonada ishlab chiqarishni nazarda tutadi.

Kooperatsiyalash boshqa maxsuslashtirilgan korxonalarda tayyorlangan zagotovkalar (quyma, shtamp, bolg'alangan), butlovchi agregatlar, har xil priborlar va qurilmalar bilan ta'minlashni nazarda tutadi. Agar loyihalangan zavod quymani kooperatsiyalash tartibida oladigan bo'lsa uning tarkida quyma sexi bo'lmaydi. SHunday qilib korxonalarni maxsuslashtirish va keng kooperatsiyalash zavodning ishlab chiqarish tarkibiga katta ta'sir ko'rsatadi. Ko'p hollarda mashinasozlik zavodlari tarkibida quyma va bolg'alash-shtapmlash sexlari, mahkamlash detallarini tayyorlash bo'yicha sexlar va h.l. nazarda tutilmaydi, chunki zagotovkalar va shunga o'xshash boshqa detallar maxsuslashtirilgan zavodlar tomonidan ta'minlanadi. Ko'pgina ommaviy ishlab chiqarish zavodlari mashinani ishlab chiqarish uchun kooperatsiyalanish tartibida maxsuslashtirilgan zavodlar tomonidan tayyor uzul va agregatlar bilan ta'minlanadi, masalan avtomobil va traktor zavodlaritayyor dvigatellar bilan va h.k.⁴

Mashinasozlik zavodi – bu bitta hududida joylashgan va iste'molchining ehtiyojlari uchun tayyor mahsulot ishlab chiqarishga hamda materiallarni qayta ishlash uchun mo'ljallangan sex, ma'muriy binolar, do'konlar va transport vositalari majmuasidir.

Mashinasozlik zavodi tarkibini quyidagi guruhlariga bo'lish mumkin:

- 1) tayyorlov sexlari (chuyan quyish, po'lat quyish, rangli metallar quyish, bolg'alash, bolg'alash-presslash, presslash, bolg'alash shtamplash va b.)
- 2) ishlov berish sexlari (mexanik, termik, sovuq shtamplash, yog'ochga ishlov berish, metall qoplash, yig'ish, buyash va h.k.).
- 3) YOrdamchi sexlar (asbobsozlik, ta'mirdash-mexanik elektrota'mirlash, modellar, eksperimental, sinash va b.)
- 4) Sklad qurilmalari (metall, asbob, formovkalash va shixtovkalash materiallari, tayyor mahsulot uchun butlovchilar va har xil materiallar, yonilg'a, modellar va h.k. uchun);
- 5) Energetik qurilmalari (elektrostansiya, teploelektrotsentral, kompressor va gazogenerator qurilmalari);
- 6) Transport qurilmalari;

⁴ S. Kalpakjian , Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 8-10 pages.

7) Sanitar-texnik qurilma (isitish, ventelatsiya, suv ta'minoti, kanalizatsiya);

8) Umumzavod tashkilotlar va qurilmalar (markaziy laboratoriya, texnologik laboratoriya, markaziy o'lchash laboratoriya, bosh kontora, o'tkazish kontorasi, meditsina punkti, ambulotoriya, aloqa kurilmasi, oshxona, va b.)

Texnologik jarayon deb – berilgan texnik talablarga mos detal yoki mahsulotni olish maqsadida material yoki yarim mahsulotning shakli, o'lchami va xususiyatlarini ma'lum tartibda o'zgartirish jarayoniga aytiladi.⁵

Detallarga mexanik ishlov berish texnologik jarayoni butun mashinani ishlab chiqarish jarayonining bir qismi hisoblanadi. Maqsadga muvofiq texnologik jarayonni amalga oshirish uchun tayyorlanayotgan detalning qaysi yuzalariga, qanday ketma-ketlikda va qanday usullar bilan ishlov berish kerakligi ko'rsatilgan reja tuziladi. Shulardan bog'liq ravishda mexanik ishlov berish texnologik jarayoni alohida tarkibiy qismlarga bo'inadi: texnologik operatsiyalar; o'tishlar; yurishlar; o'rnatishlar, holatlar; amallar.

Texnologik operatsiya – texnologik jarayonning bitta ish joyda zagatovkaga ishlov berish yoki yig'ish bo'yicha uzluksiz bajariladigan tugallangan qismi. Detallarni tayyorlashda yoki yig'ishda texnologik jarayon bir qancha operatsiyalarni o'z ichiga olishi mumkin. Texnologik operatsiya texnologik jarayonning asosiy tashkil etuvchisi bo'lib, ishlab chiqarishni rejalashtirish va hisobga olishda bazaiy birlik hisoblanadi. Operatsiya bazaida, mahsulot ishlab chiqarishning ish hajmi, vaqt me'yori belgilanadi, ishchilar soni, jihozlar, asbob-uskunalar, moslamalar, kesish va o'lchash asboblari soni va tarkibi hamda mexanik ishlov berishning tannarxi aniqlanadi, ishlab chiqarishning kalendar rejasi tuziladi. Texnologik operatsiyalardan tashqari yordamchi operatsiyalar (transport, nazorat, tamg'alash, qirindilarni tozalash va boshq.) ham mavjud. *Yordamchi operatsiya* - texnologik jarayonning zagatovkani shakli, o'lchami va xususiyatlarini o'zgarishiga olib kelmaydigan, lekin texnologik operatsiyani bajarish uchun zarur bo'lgan tugallangan qismi. Texnologik operatsiya bir yoki bir nechta texnologik o'tishlardan tashkil topgan bo'lishi mumkin.

Texnologik o'tish – texnologik operatsiyaning bir xil texnologik vositalar va doimiy texnologik rejimlarda bajariladigan tugallangan qismi. Bundan tashqari yordamchi o'tishlar (zagatovkani o'rnatish, kesuvchi asboblarni almashtirish va h. k.) ham mavjud. *Yordamchi o'tish* - texnologik operatsiyaning texnologik o'tishlarni bajarish uchun zarur bo'lgan, lekin zagatovkani shakli, o'lchami va

⁵ S. Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentice Hall, USA.- 2012. – 8-10 pages.

xususiyatlarini o'zgarishiga olib kelmaydigan tugallangan qismi. Texnologik o'tishlar ishchi yurishlardan tashkil topadi.

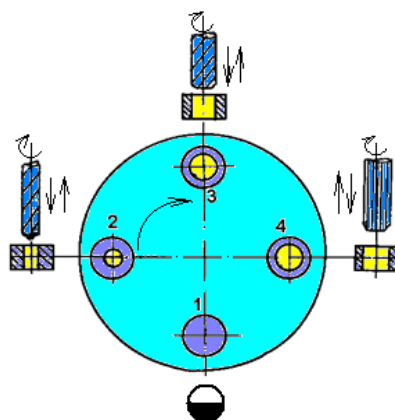
Ishchi yurish – texnologik o'tishning zagotovkani shakli, o'lchami va xususiyatlarini o'zgarishiga olib keladigan, kesuvchi asbobni zagotovkaga nisbatan bir marta siljishidan iborat tugallangan qismi. Ishchi yurishlar bilan bir qatorda yordamchi yurishlar ham bajariladi. *YOrdamchi yurish* - ishchi yurishni bajarish uchun zarur bo'lgan, lekin zagotovkani shakli, o'lchami va xususiyatlarini o'zgarishiga olib kelmaydigan texnologik o'tishning tugallangan qismi.

Texnologik operatsiyalarni bajarishda ko'p hollarda zagotovkaning holatini stanok ishchi organiga nisbatan yoki kesuvchi asbobga nisbatan o'zgartirish va qayta mahkamlash talab etiladi. Buning uchun o'rnatish va holat tushunchalari kiritilgan.

O'rnatish – texnologik operatsiyaning zagotovkani o'zgarimas mahkamlangan holatiga bajariladigan tugallangan qismi. Masalan: valni tokarlik stanogida oldin bir tomoniga, keyin uni stanokdan tushirmasdan, aylantirib qayta o'rnatib, ikkinchi tomoniga ishlov berilsa bitta operatsiya bo'ladi, lekin u ikkita o'rnatishda bajariladi. Agar partiyadagi barcha zagotovkalar oldin bir tomoniga, keyin hammasini ikkinchi tomoniga ishlov berilsa, bu ikkita operatsiya bo'ladi.

O'rnatilgan va mahkamlangan zagotovka stanok ishchi organiga yoki kesuvchi asbobga nisbatan holatini harakatlantiruvchi yoki buruvchi qurilmalar yordamida yangi holatga o'zgartirishi mumkin.

Holat – o'zgarimas mahkamlangan zagotovkani stanok ishchi organi yoki kesuvchi asbobga nisbatan egallaydigan alohida holatlari. Holat agregat stanoklarining ko'p holatli aylanuvchi stollarida, chiziqli yoki aylanma harakatlanuvchi konveyerlarda kuzatiladi. Masalan bunday holatlarni vtulka detali teshigiga agregat stanogida parmalab, zenkerlash, razvertkalab ishlov berishda ko'rish mumkin (1.2 – rasm).



1.2- rasm. To'rt holatli agregat stanogi: 1 holat - zagotovkani almashtirish; 2 holat - parmalash, 3 holat - zenkerlash, 4 holat – razvertkalash.

Texnologik operatsiyani bajarishda ishchining barcha harakatlari alohida amallarga bo'linadi. *Amal* - deganda ishchining tugallangan harakati tushuniladi. Odatda amallarga bo'lib yordamchi harakatlarkiradi. Masalan, zagatovkani o'rnatish, detalni echib olish, stanokni ishga tushirish, tezlik va surishlarni qayta ulash va h.k. Amal tushunchasi operatsiyani texnik me'yorlashda foydalaniladi.

Mexanik ishlov berish rejasiga– nazorat, chilangarlik, termik ishlov berish kabi keyingi ishlov berish uchun zarur bo'lgan oraliq ishlar ham kiritiladi.

Operatsiya va o'tishlarga texnologik hujjatlarda tartib raqamlari beriladi, bunda operatsiya rim raqamlari bilan, o'tishlar esa arab raqamlari bilan beriladi. O'tishlarning tartib raqami har bir operatsiyada alohida birinchi raqamdan boshlab beriladi. O'rnatishlar harflar bilan, har bir operatsiyada alohida adfavitning bosh harfi bilan beriladi. YUrishlar ma'lum belgilar bilan belgilanmaydi, lekin ularning soni ko'rsatiladi.

Operatsiyalar qisqacha ishlov berish turi bo'yicha, masalan: tokarlik, frezalash, parmalash, jilvirlashva h.k. O'tishlar esa to'liq nomi, tartib raqami, ishlov beriladigan yuzaning o'lchamlari ko'rsatilgan holda ifodalanadi.

Reja va ishlov berish usullarini aniq va tushunarli ko'rsatish uchun texnologik jarayon ishlov berish o'tishini grafik tasvirlari (eskizilari) bilan ifodalanadi. Bunda ishlov beriladigan yuzalar, detalni stanokda (moslamada) mahkamlash usuli, detal, moslama va asbob holatini sxematik ko'rsatiladi. SHunday qilib, eskizlar detal yuzasiga ishlov berish uchun texnologik sozlashni ifodalaydi. Eskizlar har bir o'tish uchun alohida beriladi.

Detallarga mexanik ishlov berish texnologik jarayonini loyihalashda tayyorlanadigan detalga quyilgan texnik talablar (shakl aniqligi, o'lcham aniqligi, yuza g'adir-budirligi, o'qlar va yuzalarning o'zaro joylashishi aniqligi) eng ratsional va iqtisodiy samarali ishlov berish usullari yordamida ta'minlaniishi kerak.

Texnologik jarayonlar donabay, tipaviy, guruhli turlarga bo'linadi. ning sinflari:

Donabay texnologik jarayon- konkret mahsulot (bir nomli, bir o'lchamli original mahsulot) uchun individual ishlab chiqiladigan texnologik jarayon.

Tiplashtirilgan texnologik jarayon - konstruktiv va texnologik belgilari umumiy bo'lgan guruhdagi mahsulotlarni tayyorlash uchun ishlab chiqiladigan texnologik jarayon. Tiplashtirilgan texnologik jarayon guruhdagi mahsulotni tayyorlashda bajariladigan ko'pchilik operatsiyalar va o'tishlarning mazmunan tuzilishi va ketma-ketligini bir xilligi bilan tavsiflanadi.

Guruhlashtirilgan texnologik jarayon - konstruktiv belgilari har xil, lekin texnologik belgilari umumiy bo'lgan guruhdagi mahsulotlarni tayyorlash uchun ishlab chiqiladigan texnologik jarayon. Guruhlashtirilgan texnologik jarayonda

turli shakldagi zagotovkalarga guruhlashtirilgan texnologik operatsiyalarda ixtisoslashtirilgan ishchi joylarda ishlov beriladi. Guruhlashtirilgan texnologik operatsiya qo'llaniluvchi jihozlar, texnologik moslamalar va sozlashning umumiyliigi bilan tavsiflanadi. Guruhlashtirilgan texnologik jarayonlar korxonada miqyosida barcha turdagi ishlab chiqarishlar uchun ishlab chiqilishi mumkin.

Keyingi vaqtlarda *modulli texnologik jarayonlarni yaratish* ustida ishlar olib borilmoqda. Bunday texnologik jarayon har xil detallarning elementar yuzalariga (modullariga) ishlov berishning texnologik usullarini yagonaligiga asoslangan.⁶

Texnologik jarayonni ifodalashni detallashtirilganlik darajasi ishlab chiqarishning seriyaligi va iqtisodiy mezonlar bilan aniqlanadi.

Donalab ishlab chiqarishda texnologik jarayon marshruti ifodalanadi, unda bajariladigan operatsiyalarning qisqacha ifodasi va ularni bajarish ketma-ketligi o'tishlar va texnologik rejimlar ko'rsatilmagan holda ifodalanadi.

Mayda seriyalab va seriyalab ishlab chiqarishda, muhim detallarni donalab ishlab chiqarishda ham texnologik jarayon marshrut-operatsion ifodalanadi. unda texnologik operatsiyalarning qisqacha mazmuni, mahsulot sifatini belgilovchi operatsiyalar to'liq mazmuni beriladi.

Seriyalab, yirik seriyalab va ommaviy ishlab chiqarishda, muhim detallarni mayda seriyalab ishlab chiqarishda ham texnologik jarayon operatsion ifodalanadi. Bunda texnologik operatsiyalar bajarilish keima-ketligida o'tish va texnologik rejimlar ko'rsatilgan holda to'liq ifodalanadi.

1.3. Ishlab chiqarish turlari va ularning tasnifi

Ishlab chiqarish dasturining miqdori, mahsulot xarakteri, hamda ishlab chiqarish jarayonini amalga oshirishning texnik-iqtisodiy shart-sharoitlariga qarab ishlab chiqarish shartli ravishda uch xil turga bo'linadi: donalab, seriyalab va ommaviy. Har bir ishlab chiqarish turida texnologik jarayonlar va ularda ishni tashkil qilishi shakllari o'ziga xos xususiyatlariga ega bo'ladi. SHuni ham aytib o'tish kerakki, olingan bitta korxonada har xil ishlab chiqarish turlar mavjud bo'lishi mumkin, ya'ni alohida mahsulot yoki detallar zavodda yoki sexda har xil texnologik qoidalar bo'yicha tayyorlanishi mumkin, bir xil detallarni tayyorlash donalab, boshqasini esa ommaviy yoki biriniki ommaviy, ikkinchisini seriyalab ishlab chiqarishga to'g'ri kelishi mumkin. Masalan, og'ir mashinasozlik mahsulotlari donalab ishlab chiqarish xarakteriga ega, lekin ko'p sonda tayyorlanadigan mayda detallari seriyali, hatto ommaviy ishlab chiqarish xarakteriga ega bo'lishi mumkin. SHuning uchun zavodning yoki sexning butun

⁶ S. Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentice Hall, USA. - 2012. - 8-10 pages.

ishlab chiqarishini ishlab chiqarish va texnologik jarayonning xarakterli belgilari bo'yichagina xarakterlash mumkin.⁷

Donalab ishlab chiqarish – keng nomenklaturadagi (konstruksiyasi va tur-o'lchamlari har xil) detallarni kam miqdorda (donalab), takrorlanmaydigan sharoitlarda ishlab chiqarish. Donalab ishlab chiqarish universal, keng nomenklaturadagi detallarga ishlov berishni ta'minlay oladigan, har xil topshiriqlarni bajarishga moslanuvchan jihozlar va moslamalar, standart kesish va o'lchash asboblarni talab qiladi. Detalni tayyorlashda bitta stanokda bir qancha operatsiyalar bajarilib, ko'pincha har xil konstruksiyadagi va har xil materialdan tayyorlanadigan detallarga to'liq ishlov berish amalga oshiriladi. Har xil xarakterdagi ishlarni bajarishda stanokni yangi ishlarga tayyorlash va sozlash kerakligi natijasida umumiy vaqt tarkibida asosiy (texnologik) vaqt juda kichik miqdorni tashkil etadi. Texnologik jarayon to'liq ishlab chiqilmaydi, faqat marshrut texnologik jarayon ishlab chiqiladi, mahsulot sifati ishchining malakasidan bog'liq bo'ladi, shuning uchun ishchilar malakasiga yuqori talablar quyiladi. Ishni tashkil qilish shakli oqimsiz bo'lib, zagatovkalarga ishlov berish universal stanoklardan (tokarlik, frezlash) tashkil qilingan uchastkalarda bajariladi. Tayyorlanadigan detal soni kam bo'lganligi sababli zagatovkalar chiviq po'lat prokatlardan, bolg'alash bilan tayyorlashdan, qolipsiz yerga quyilgan chushkalardan olinadi. Bunday zagatovkalarga ishlov berib detal shakliga keltirguncha juda ko'p miqdorda qirindi olib tashlanadi. Natijada materialdan foydalanish koeffitsienti juda past bo'lib, tayyorlangan detallarning tannarxi juda qimmat bo'ladi. Donalab ishlab chiqarish og'ir mashinasozlikda, kemasozlikda, ximiya va metallurgiya zavodlari uchun murakkab jihozlar ishlab chiqaradigan korxonalarda va ta'mirlash sexlarida mavjud bo'ladi.

Seriyalab ishlab chiqarish - nomi, konstruksiyasi va o'lchami bo'yicha bir xil turdagi mahsulotlarni davriy ravishda takrorlanadigan partiyalab (seriyalab) ishlab chiqarish. Bu turdagi ishlab chiqarishning asosiy qoidasi butun partiyadagi detallarni tayyorlashni ham yig'ishni ham yaxlit bajarishdan iborat. Partiya tushunchasi ishlab chiqarishga bir vaqtda quyiladigan detallarga, seriya tushunchasi esa mashinalarga tegishli. Seriyalab ishlab chiqarish seriyadagi mahsulot soni, xarakteri va mehnattalabligi, seriyaning bir yil davomida takrorlanish chastotasidan bog'liq ravishda mayda seriyalab, o'rtacha seriyalab va yirik seriyalab ishlab chiqarishlarga farqlanadi.

Mayda seriyali ishlab chiqarish - donalab ishlab chiqarishga yaqin bo'lib, ishlab chiqariladigan mahsulot soni juda kam bo'lib, seriyasi uzoq vaqt ichida

⁷ S. Kalpakjian , Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 8-10 pages.

takrorlanishi mumkin. Universal stanoklar bilan bir qatorda dasturli boshqariladigan stanoklar qo'llaniladi. Ishchilar malakasi donalab ishlab chiqarishdagi kabi yuqori bo'ladi. Bunday ishlab chiqarish bazaan og'ir mashinasozlik ishlab chiqarishga taalluqli. Mayda seriyali ishlab chiqarishda ish tashkil qilishni ko'pincha donalab ishlab chiqarishdagi kabi oqimsiz usuli qo'llaniladi. Ishni tashkil qilish usuli oqimli ham oqimsiz bo'lishi mumkin.

Seriyali ishlab chiqarish - ish joyga zagatovkalarini partiyalab keltirish va shu partiya zagatovkalariga sozlangan stanoklarda ishlov berilish bilan xarakterlanadi.

Seriyali ishlab chiqarishda texnologik jarayon defferensatsiyalangan bo'lib, alohida operatsiyalar alohida stanoklarga berkitilgan bo'ladi. Natijada, seriyali ishlab chiqarishda stanoklar sexlarda zagatovkalariga ishlov berish texnologik marshruti bo'yicha joylashtiriladi, ya'ni seriyalab ishlab chiqarishda ishni tashkil qilish oqimli bo'ladi. Seriyali ishlab chiqarishda universal stanoklar, maxsuslashtirilgan, avtomatlashtirilgan, agregat stanoklar, RDB stanoklar, ko'p operatsiyali stanoklar, moslashuvchan ishlab chiqarish modullari va tizimlari qo'llanadi. Universal moslamalar bilan bir qatorda, yig'ma-universal, tez qayta-sozlanadigan moslamalar qo'llanadi. Standart va maxsus keskich asboblar ishlatiladi. Maxsus quyma, sovuq va issiq shtamplangan, bosim ostida quyilgan, maxsus qoliplarga mashinalarda quyilgan, qobiq qoliplarga quyilgan zagatovkalardan foydalaniladi. Ishchilarning malakasi donalab ishlab chiqarishga qaraganda pastroq bo'ladi. Ko'pincha malakali sozlovchi ishchilar ishlaydi va stanoklarni bazaiy ishchilarga sozlab beradi. Detal aniqligini ta'minlashda sinov yurish va o'lchash usullaridan foydalaniladi. Seriyalab ishlab chiqarish umumiy va o'rta mashinasozlikda eng keng tarqalgan ishlab chiqarish turi hisoblanadi. Bu ishlab chiqarish turiga stanoksozlik, presslarni ishlab chiqarish, kompressor, nasos, vintelyator, tekstil mashinalarini, yog'och ishlash stanoklarini, oziq-ovqat jihozlarini, kommunal xujalik va transport jihozlarini ishlab chiqarish kiradi.

Seriyali ishlab chiqarish donalab ishlab chiqarishga qaraganda ancha iqtisodiy samarador, chunki jihozlardan foydalanish darajasi yuqori, ishchilarning maxsuslashtirilganligi, mehenat mahsuldorligini oshirish va mahsulot tannarxini pasaytirish imkonini beradi. ishlab chiqarish umuiy va o'rta mashinasozlikda eng keng tarqalgan.

Yirik seriyalab ishlab chiqarish – tor nomenklaturadagi, etarlicha katta hajmdagi mahsulotni tez-tez takrorlanib turadigan partiyalar bilan ishlab chiqarish. Yirik seriyalab ishlab chiqarish hajmi bo'yicha ommaviy ishlab chiqarishga yaqin bo'lib, ish qa'tiy oqimli tashkil qilinadi, stanoklar texnologik marshrut bo'yicha qa'tiy joylashtirilib, transport tizimi va kompyuter tizimi bilan boshqariladigan, avtomat va avtomatlashtirilgan tizimlar, maxsuslashtirilga va qisman maxsus

agregat stanoklar, avtomat va yarimavtomat stanoklar foydalaniladi. Maxsus va qayta-sozlanuvchan moslamalar va maxsus asboblari va o'lchash asboblariidan foydalaniladi. Ishchilar malakasiga talab past bo'ladi, chunki ishchi joylarga uzoq vaqt takrorlanadigan bir xil operatsiyalarini bajarish biriktirilgan bo'ladi. Detallar aniqligi avtomatik usulda ta'minlanadi. Murakkaab va muhim detallarga texnologik jarayon, texnologik hujjatlash va texnik me'yorlash chuqur ishlab chiqiladi.

Ommaviy ishlab chiqarish - katta hajmdagi bir xil mahsulotni uzoq muddat davomida uzluksiz, ish joyida bir xil operatsiyalarni doimiy tokrorlash bilan ishlab chiqarish. Ommaviy ishlab chiqarishda operatsiyalarni bajarilish ketma-ketligi bo'yicha joylashtirilgan, yuqori unumdorlikka ega maxsus, ko'p shpindelli, avtomat va yarim avtomat stanoklar, maxsus moslamalar, maxsus kesuvchi va o'lchash asboblari qo'llanadi. Ishni tashkil qilish oqimli-chiziqli bo'lib, zagotovkalarni oqimli liniyalari bo'ylab o'tkazish uchun transport tizimlaridan va konveyerlardan keng foydalaniladi. Zagatovkani olishning yuqori unumdorlikka ega usullaridan foydalaniladi. Mexanik ishlov berish uchun bir tekis, kam qo'shimlar qoldiriladi. Detalning yordamchi yuzalariga ishlov berilmaydi, ko'pincha zagotovkada olinganicha qoldiriladi. Ishchilarning malakasiga talab ancha past bo'ladi, chunki, u doimiy takrorlanuvchi bitta operatsiyani bajaradi, biroq ommaviy ishlab chiqarishda ko'pincha yuqori malakali sozlovchi-ishchilar, texnik-injener operatorlar ishlaydi. Texnik nazorat mexanizatsiyalashtirilgan va avtomatlashtirilgan bo'lib, detallarning talab qilinadigan aniqligi avtomatik sozlangan stanoklarda ta'minlanadi. Ommaviy ishlab chiqarishda texnologik xujjatlar mukammal ishlab chiqiladi, texnik me'yorlari batafsil hisoblanib, alorida sinab ko'rilgandan keyingina amalyotga tatbiq etiladi.

Texnologik jarayonlarni loyihalash bosqichida ishlab chiqarish turini faqatgina taxminiy aniqlash mumkin. Detaillarni tayyorlash mehanik sehlari va uchastkalarini loyihalashda 1-jadvalda berilganlardan foydalanish mumkin. Detaillarning yillik dasturi ma'lum bo'lsa, uning o'lchami baholanib, jadvaldagi sonlar bilan solishtirilib, ishlab chiqarish turini taxminiy tanlab olish mumkin.

1-jadval.

Ishlab shiqarish turi	Og'ir mashinasozlikni yirik detallari 30 kg. dan yuqori	O'rtacha o'lchamdagi detalari 8 kg. dan 30 kg. gacha	Mayda buyumlar 8 kg. gacha
Donalab	< 5	< 10	< 100
Mayda seriyali	5- 100	10 - 200	100- 500
O'rta seriyali	100- 300	200 - 500	500 - 5000
Yirik seriyali	300-1000	500- 5000	5000-50000
Ommaviy	< 1000	< 5000	< 50000

Ishlab chiqarish turining bazaiy tavsiflaridan biri sifatida operatsiyalarni ish joyiga biriktirilish koeffitsienti foydalaniladi. Operatsiyalarning biriktirilish koeffitsientini rejada bir oy davr ichida bajariladigan turli texnologik operatsiyalar soni A -ni, shu oy ichida ishtirok etuvchi ishchi joylar soni I -ga nisbati ko‘rinishida aniqlash mumkin.

$$K_b = \frac{A}{I}.$$

GOST 3.1121-84 ga asosan ommaviy ishlab chiqarishda operatsiyalarni biriktirilish koeffitsienti $K_b = 1$, ya’ni bitta ishchi joyiga bitta operatsiya biriktirilgan bo‘ladi. Yirik seriyali ishlab chiqarish uchun $1 < K_b < 10$. O’rta seriyali ishlab chiqarish uchun $10 < K_b < 20$. Mayda seriyali ishlab chiqarish uchun $20 < K_b < 40$. Donalab ishlab chiqarish uchun operatsiyalarning ishchi joyiga biriktirilish koeffitsienti reglamentlanmagan, lekin $40 < K_b$ deb qabul qilish mumkin.

Nazorat savollari:

1. Mahsulotni loyihalash, loyihalash jarayoni deganda nimani tushunasiz?
2. Mahsulotni hayot sikli, deb nimaga aytiladi?
3. Mahsulot dizaynda kompyuterning ahamiyati va prototiplar haqida nimalarni bilasiz?
4. Kompyuter-integratsiyalashgan ishlab chiqarish, ishlab chiqarish tizimlari va turlari haqida gapirib bering.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. Manufacturing Engineering and Technology - Prentise Hall, USA.- 2012.1173
2. Grady J.O. System Synthesis: Product and Process Design. CRC Press, London, UK, 2010.
3. Davim J.P., Jackson M.J. Production texnology. Nova Science Publishers, Inc., 2011. <http://www.twirpx.com/file/1472025/>

2- mavzu: Bazalash

Reja:

1. Bazalash
2. Tayinlanishi bo'yicha bazalar
3. Bazalar doimiyliigi va birligi
4. Operatsiyalar ketma-ketligini tanlashda bazalarnig ahamiyati

Tayanch so'z va iboralar: Baza, Bazalash, Tayinlanishi bo'yicha bazalar, bazalar doimiyliigi, bazalar birligi, operatsiya, mahkamlash, o'rnatish, koordinata tekisligi, o'rnatuvchi yuza, tayanch baza, yo'naltiruvchi baza, o'rnatuvchi baza.

1. Bazalash

Mashinalarni tayyorlash jarayonida ikki yoki ko'p sonli detallarni talab qilingan aniqlik bilan birlashtirish masalasi vujudga keladi. Masalan, mashinalarni yig'ishda, rostlashda, detallarga texnologik sistemalarda ishlov berishda uni moslamada yoki stanok stolida berilgan aniqlik bilan o'rnatish kerak bo'ladi. Xuddi shunday masalalarni kesuvchi asbobni stanok shpindelida, borshtangada, keskich tutkichda yoki boshqa turdagi moslamada o'rnatishda hamda detalni yoki zagaotovkani ixtiyoriy o'lchash asbobi yoki moslama yordamida o'lchash kerak bo'lganda o'rnatishda hal qilish kerak bo'ladi. Bunday masallarni hal qilish uchun bazalash asoslari xizmat qiladi.⁸

Bazalash – deb zagatovkaga tanlab olgan koordinata sistemaiga nisbatan talab etilgan holat berishga aytiladi.

Baza – deb zagatovkaga tegishli bo'lgan va uni bazalash uchun qo'llanadigan yuzalar, o'q va nuqtalar to'plamiga aytiladi.

Mahkamlash – deb detalni bazalashda erishilgan holatni mashinada ishlashi jarayonida yoki unga ishlov berish jarayonida o'zgarmasligini ta'minlash uchun kuch va juft kuchlar qo'yishga aytiladi.

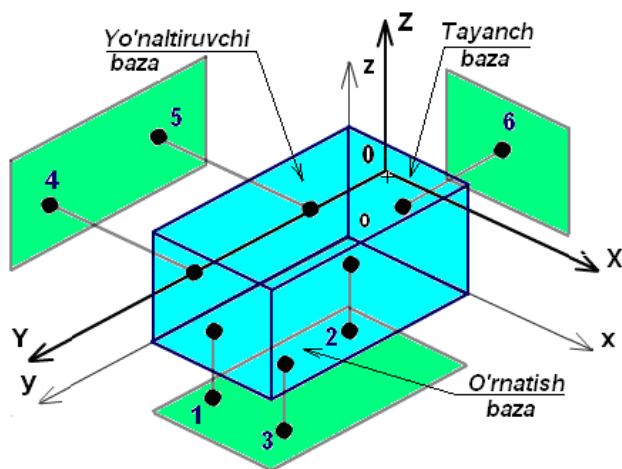
O'rnatish – deb zagatovkani bazalash va mahkamlash jarayoniga aytiladi.

Ma'lumki, har qanday erkin jism o'zaro perpendikulyar X, U, Z o'qlarga nisbatan oltita erkinlik darajasiga ega bo'ladi, ya'ni u uchta koordinata o'qlariga parallel siljishi va ularga parallel o'qlar atrofida aylanishi mumkin. Bunday jismning tanlangan koordinatalar sistemasiga nisbatan *holati* oltita oltita koordinatalar bilan aniqlanadi. Har bir koordinata jismni bitta erkinlik darajasidan mahrum qiladi. Bu koordinataning kattaligi qattiq jismning biror nuqtasini

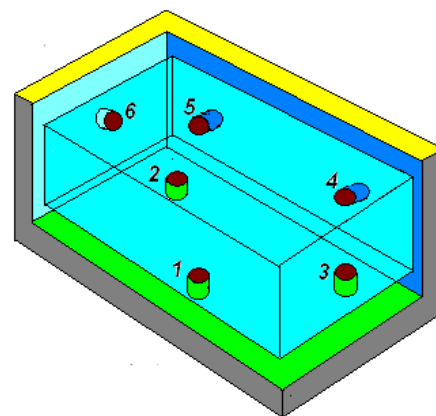
⁸ S. Kalpakjian , Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 8-10 pages.

tanlangan koordinata tekisligiga nisbatan masofasini talab qilingan aniqlik bilan aniqlaydi. Absolyut qattiq jism deb qaraladigan ixtiyoriy detalning holati tanlangan uchta koordinata tekisligiga nisbatan yuqorida aytilganlarga mos ravishda aniqlanadi.

Masalan, prizmatik detalda (1–rasm) detalning pastki xoy tekisligini XOY koordinata tekisligi bilan bog'lovchi uchta koordinatani berish, detalning bu tekislikdagi uchta nuqtasining masofasini aniqlaydi va detalni bir vaqtda uchta erkinlik darajasidan mahrum qiladi, ya'ni - Z o'qiga parallel siljishi va X, Y o'qlariga parallel bo'lgan o'qlar atrofida aylanish imkonidan mahrum etadi. Umumiy holda olingan detalning koordinata sistemasi ixtiyoriy holatni egallashi mumkin, lekin uni detalning asosiy bazasida yoki simmetriya o'qida joylashtirish qulayroq bo'ladi. Detalning holatini aniqlovchi ikkita koordinata, detalning yoz yuzasini ikkita nuqtasining koordinata tekisligi YOZ ga nisbatan masofasini aniqlaydi va detalni bir vaqtda ikkita erkinlik darajasidan mahrum etadi, ya'ni X o'qiga parallel siljishi va Z o'qiga parallel o'q atrofida aylanish imkonidan mahrum etadi. Detalning holatini aniqlovchi oltinchi koordinata detalning xoz yuzasini bitta nuqtasini XOZ koordinat tekisligiga nisbatan masofasini aniqlab, uni oltinchi erkinlik darajasidan Y o'qiga parallel siljishidan mahrum etadi.



1–rasm

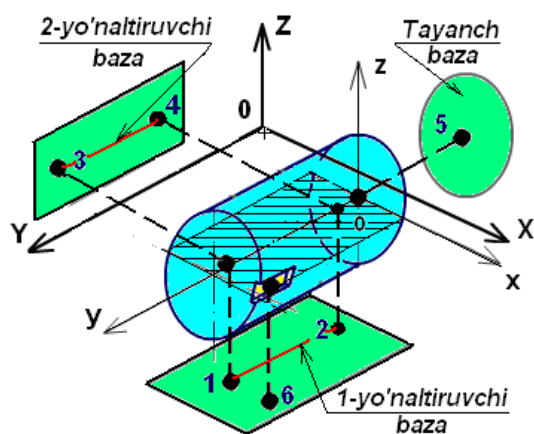


2–rasm

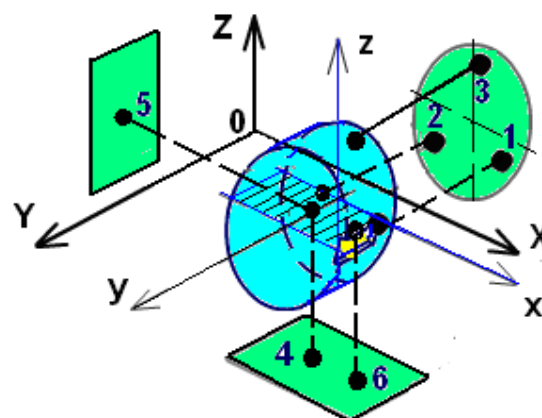
Shunday qilib, detal holatini aniqlovchi har bir koordinata, nafaqat detal yuzasidagi ma'lum bir nuqtaning masofasini aniqlaydi, balki shu bilan birga detalni bitta erkinlik darajasidan mahrum etadi. Agar, prizmatik detalni uch tekislikka yaqin keltirilib tutashtirilsa 6 nuqtaning har biri detal baza sirtlarini tirab turuvchi tayanch nuqtasiga aylanadi (2–rasm).

Silindrik detalni tanlangan uchta koordinata tekisligiklariga nisbatan holati ham 3–rasm ko'rsatilgani kabi oltita koordinata bilan aniqlanadi. Silindrik yuza

yasovchi to'g'ri chiziqni o'qqa nisbatan aylanishidan hosil bo'lganligi sababli, detal koordinata sistemaining o'qlaridan biri sifatida silindrning o'qini qabul qilish qulay. Bu o'q ikkita koordinata YOZ va XOY tekisliklarining kesish chiziqidan iborat. Shuning uchun ikkita koordinata 1 va 2 silindrik detal nuqtalarini XOY koordinata tekisligi bilan bog'lovchi va detal o'qida joylashgan (xoz tekisligida yotuvchi) koordinatalar detalni ikki erkinlik darajasidan Y o'qiga parallel siljishidan va X o'qiga parallel o'q atrofida aylanishidan mahrum qiladi. yoZ tekisligida yotuvchi nuqtalarini (xoz tekisligi bilan kesishuvchi joydagi, ya'ni detal o'qida yotuvchi nuqtalarini) YOZ koordinata tekisligi bilan bog'lovchi ikkita 3 va 4 koordinatalar detalni ikki erkinlik darajasidan X o'qiga parallel siljishidan va Z o'qiga parallel o'q atrofida aylanish imkoniyatidan mahrum qiladi. xoz tekisligida yotuvchi, detal o'qi bilan kesishish nuqtasida joylashgan koordinata 5 detalni beshinchi erkinlik darajasidan Y o'qiga parallel siljish imkonidan mahrum etadi.



3-rasm



4-rasm

Koordinata 6 detalni xoy tekisligida yotadigan nuqtasini XOY koordinata tekisligi bilan bog'laydi va uni oltinchi erkinlik darajasidan, ya'ni Y o'qiga parallel o'q atrofida aylanish imkoniyatidan mahrum qiladi, buning uchun silindrik detallarda shponka ariqchasi kabi qo'shimch sirt bo'lishi kerak.

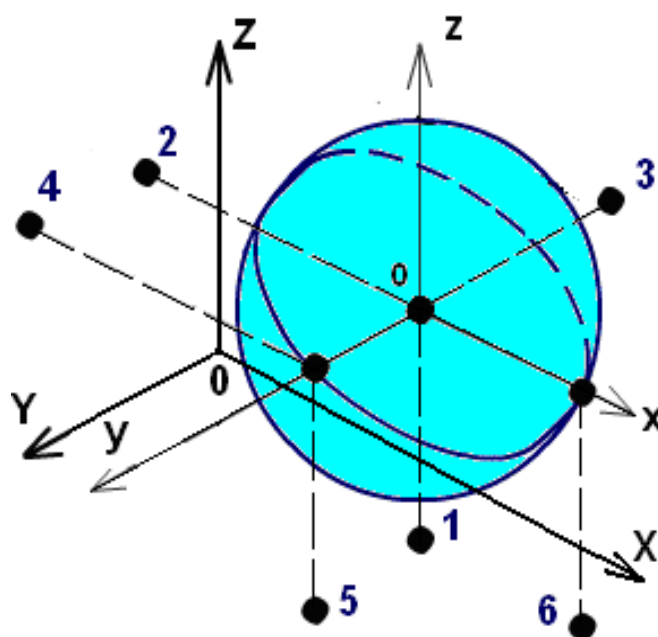
Silindrik detal uzunligini qisqarishi va diskka aylanishi bilan uni olti erkinlik darajasidan mahrum qiluvchi koordinatalarni joylashishi ham 4-rasmda ko'rsatilgani kabi o'zgaradi.⁹

Xuddi shunday tanlangan koordinatalar sistemasiga nisbatan sharning holatini ham aniqlash amalga oshiriladi. Sharning koordinata sistemasi boshi uning markazi bilan birlashtirilgan va u uchta koordinata tekisliklari xoy , xoz va uoz larning kesishish nuqtasidan iborat. Shuning uchun 1, 2, 3 nuqtalar shar markazini

⁹ S. Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA. - 2012. - 8-10 pages.

XOY , YOZ va XOZ koordinata tekisliklari bilan bogʻlaydi va uni uchta erkinlik darajasidan mahrum qiladi. Boshqa uchta koordinatalar 4, 5 va 6 lar uoz , xou va xoz koordinata tekisliklarida joylashgan nuqtalarni bogʻlaydi va 1, 2, 3 koordinatalar bilan birgalikda sharni qolgan uchta erkinlik darajasidan Z , U va X oʻqlarga parallel oʻqlar atrofida aylanish imkoniyatidan mahrum qiladi.

Yuqorida koʻrilgan sxemalardan aytish mumkinki, ixtiyoriy detalning tanlangan koordinata sistemada holatini aniqlash uchun, detalning uchta koordinata tekisliklarida joylashgan oltita nuqtasini boshqa detalning tanlangan koordinata sistemasi bilan bogʻlovchi oltita koordinata boʻlishi kerak.



5-rasm

Detal holatini uchta koordinata yoki tayanch nuqtasi orqali aniqlovchi va uni uchta erkinlik darajasidan mahrum qiluvchi koordinata tekisligi *oʻrnatuvchi yuzasi* deb ataladi. Bu yuza detalni oʻrnatish uchun foydalanganligi uchun shunday nomlanadi. (1 va 4 – rasmlarda detalning 1, 2, 3 koordinatalari joylashgan yuza). Nazariy mexanikadan maʼlumki, uchta nuqtada oʻrnatilgan qattiq jism ogʻrlik kuchi taʼsiri ostida tayanch nuqtalari bir-biridan qagʻncha uzoq joylashgan boʻlsa jism holatining aniqligi va turgʻunligi shuncha yuqori boʻladi. Aynan shu qoida asosida detalni oʻrnatish yuzasi sifatida eng katta gabarit oʻlchamlariga ega boʻlgan yuzasi tanlanadi yoki yaratiladi.¹⁰

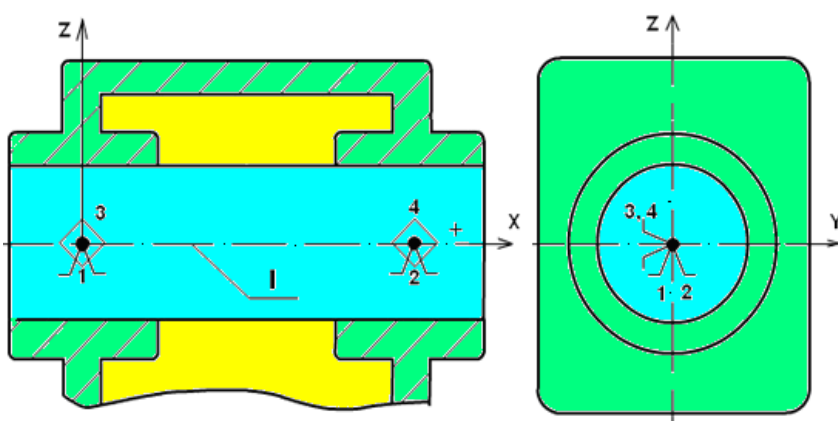
Detal holatini ikkita koordinata yoki tayanch nuqtasi orqali aniqlovchi va uni ikki erkinlik darajasidan mahrum qiluvchi koordinata tekisligi *yoʻnaltiruvchi*

¹⁰ S. Kalpakjian , Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 8-10 pages.

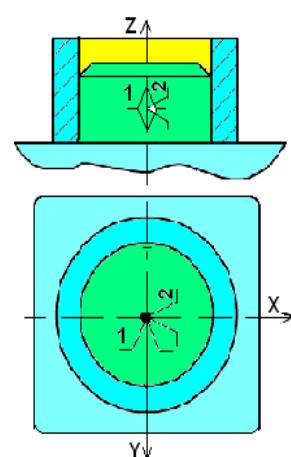
yuzasi deb ataladi. Chunki unda joylashgan ikkita tayanch nuqtasi orqali detalning nisbiy yoʻnalishini aniqlovchi toʻgʻri chiziq oʻtkazish mumkin, shuning uchun u yoʻnaltiruvchi yuza deb ataladi (1 va 4–rasmlarda 4 va 5 koordinatalari joylashgan yuza). Yoʻnalish aniqligi koʻpincha berilgan va haqiqiy toʻgʻri chiziqlar - odatda uchburchak katetlari nisbati koʻrinishida beriladigan chiziqlar orasidagi burchak tangensi bilan xarakterlanadi. $\operatorname{tg} \alpha = a/b$ ifodadan koʻrish mumkinki, chiziqli xatolik a ning bir xil kattaligida yoʻnalish aniqligini oshirish uchun ikkita tayanch nuqtasi orasidagi masofani oshirish kerak. Shunga mos ravishda detalning yoʻnaltiruvchi yuzasi sifatida uzunligi eng katta va eni eng kichik boʻlgan yuzasi tanlanadi yoki yaratiladi.

Detal holatini bitta koordinata yoki tayanch nuqtasi orqali aniqlovchi va uni bir erkinlik darajasidan mahrum qiluvchi koordinata tekisligi *tayanch yuzasi* deb ataladi. Bitta tayanch nuqtasini joylashtirish uchun maʼlumki, yuzaning katta gabarit oʻlchamlari talab qilinmaydi,. Shuning uchun tayanch yuzasi sifatida eng kichik gabarit oʻlchamlarga ega boʻlgan yuzasi tanlanadi yoki yaratiladi.

Yuqorida aytilganlarga mos ravishda, holati toʻrtta koordinata yoki toʻrtta tayanch nuqtasi bilan aniqlanadigan va detalni toʻrtta erkinlik darajasidan mahrum qiluvchi detal yuzasining oʻqi *ikkilama yoʻnaltiruvchi bazasi* deb ataladi (6 –rasm). Haqiqatdan ham, yuqorida koʻrsatilgani kabi oʻqda joylashgan ikkita nuqta detalni boshqa detalning tanlangan koordinata tekisligining bittasiga nisbatan holatini aniqlaydi, boshqa ikkita nuqtasi esa ikkinchi tekisligiga nisbatan holatini aniqlaydi. Shuning uchun detal holatini tekshirishda uning oʻqi foydalanilganda, tekshirishni har doim ikkita perpendikulyar koordinata tekisliklariga nisbatan oʻtkazish kerak.



6–rasm. Qoʻshaloq yoʻnaltiruvchi baza sxemasi



7–rasm. Qoʻshaloq tayanch baza sxemasi

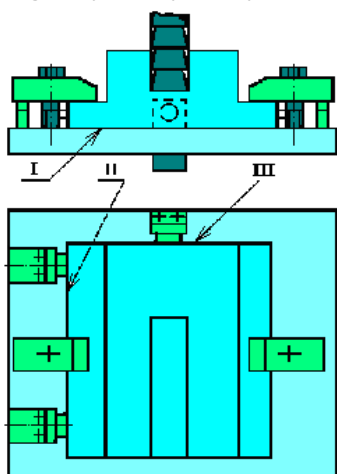
Mos ravishda, holati ikkita koordinata yoki ikkita tayanch nuqtasi bilan aniqlanadigan va detalni ikki erkinlik darajasidan mahrum qiluvchi detal yuzasining o'qi *ikkilama tayanch bazasi* deb ataladi (7–rasm).

Yuzalarning yuqorida keltirilgan nomlari asosiy va yordamchi bazalarga bir xilda tegishli bo'lib, detalning u yoki bu asosiy yoki yordamchi yuzasi uni nechta erkinlik darajasidan mahrum qilishiga qarab o'rnatuvchi, yo'naltiruvchi, tayanch va h.k. deb ataladi. Natijada, asosiy va yordamchi o'rnatish, yo'naltiruvchi, tayanch va boshqi bazalar mavjud bo'ladi.

2. Tayinlanishi bo'yicha bazalar

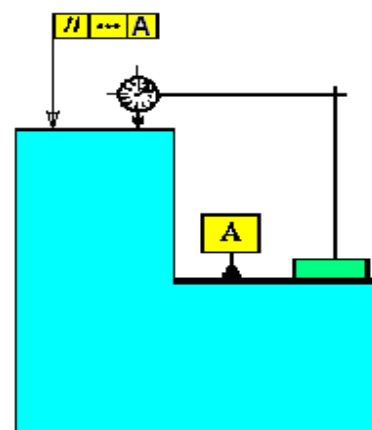
Mashinasozlik texnologiyasida texnologik, yig'ish va konstruktorlik bazalari farqlanadi.¹¹

Texnologik baza deb – detalni tayyorlash jarayonida holatini aniqlash uchun foydalaniladigan yuza yoki yuzalar to'plamiga aytiladi.



8–rasm. Texnologik bazalar komplekti;

I–o'rnatuvchi baza; II–yo'naltiruvchi baza; III–tayanch bazasi



9–rasm. A–o'lchash bazasi

Texnologik bazalar o'rnatish va o'lchash bazalariga bo'linadi.

O'rnatish bazasi deb – detalga ishlov berish uchun stanokka yoki kesuvchi asbobga nisbatan o'rnatishda foydalanilgan yuzalariga aytiladi. O'rnatish bazasi bo'lib tekis yuzalar, tashqi va ichki silindrik yuzalar, teshik yuzalari, markaziy uya yuzalari, konussimon yuzalar, egri chiziqli yuzalar (masalan, tishli g'ildirak tishlarining yuzalari, rezbarlar va h.k.) bo'lishi mumkin. O'rnatish bazasi sifatida ishlov berilgan va ishlov berilmagan yuzalar foydalanilishi mumkin. Mexanik ishlov berilmagan yuzalarga qora, ishlov berilgan yuzalarga toza bazalar deb ataladi. O'rnatish bazalari asosiy va yordamchi bo'ladi.

¹¹ S. Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentice Hall, USA. - 2012. – 8-10 pages.

Asosiy o'rnatish bazasi – deb ishlov berish jarayonida va yig'ilgan mashinada birgalikda xizmat bajaruvchi boshqa detal bilan biriktirishda detalni o'rnatish uchun xizmat qiladigan yoki mazkur detalni mashinadagi ishiga ta'sir ko'rsatadigan yuzasiga aytiladi. Masalan, tishli g'ildirakni markaziy teshigi.

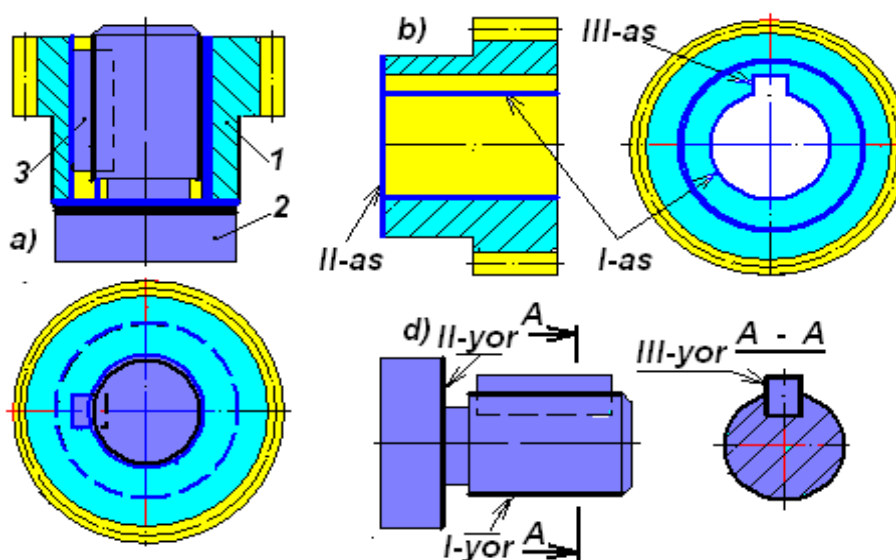
Yordamchi o'rnatish bazasi– deb faqatgina detalga ishlov berish jarayonida o'rnatish uchun xizmat qiladigan, yig'ilgan mashinada birga ishlaydigan boshqa detal bilan birikmaydigan va mazkur detalni mashinada ishlashiga ta'sir ko'rsatmaydigan yuzasiga aytiladi. Yordamchi bazalarga misol bo'lib, vallarning faqat ishlov berishda foydalaniladigan markaziy teshiklarini ko'rsatish mumkin, chunki ularga konstruktsiya bo'yicha zarurat yo'q.

O'lchash bazasi deb – o'lchashda o'lchamni bevosita hisoblashni amalga oshirish uchun asos bo'lib xizmat qiladigan yuzaga aytiladi.

Yig'ish bazasi – deb detalning yig'ilgan uzal yoki mashinada boshqa detallarga nisbatan holatini belgilovchi yuzalar, chiziqlar, nuqtalar to'plamiga aytiladi.

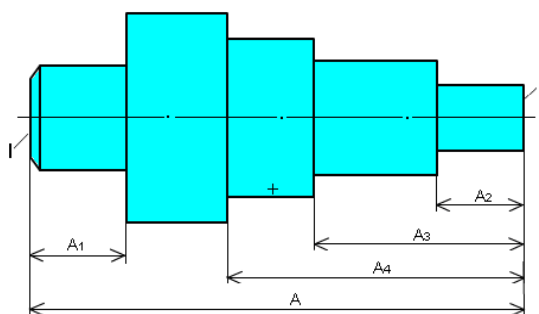
Asosiy yig'ish bazasi – berilgan detalga tegishli bo'lgan va uning yig'ma birlikdagi holatini aniqlash uchun foydalaniladigan baza (3.16,a–rasm). 1–shesternya teshigi (I), yon sirti (II) va shponka ariqchasi (III) shesternyaning asosiy yig'ish bazasi hisoblanadi, ya'ni ular shesternyaning valdagi holatini belgilaydi.

Yordamchi yig'ish bazasi – berilgan detalga tegishli bo'lgan va unga birlashtiriladigan boshqa detalning holatini aniqlash uchun foydalaniladigan baza (3.16,b–rasm). 2–val bilan 3–shponka yig'ma birligida val sirti (I), yon sirti (II) va shponka yon sirti (III) lar “yordamchi” bazalar hisoblanadi, chunki ular valga yig'ilgan shesternyaning valdagi holatini belgilaydi.



3.16–rasm.

Konstruktorlik bazasi – deb konstruksiyani ishlab chiqishda boshqa detallarning o‘lchami va holatini berishda foydalaniladigan yuzalar, chiziqlar, nuqtalar to‘plamiga aytiladi. Konstruktiv baza real ya’ni material yuzadan iborat bo‘lishi mumkin, yoki geometrik ya’ni o‘qiy geometrik chiziqdan iborat bo‘lishi mumkin. Masalan; pog‘onali valning I va II yon sirlari boshqa sirtlarni holatini ko‘rsatish uchun konstruktorlik bazasi bo‘lib xizmat qiladi: A_1 o‘lcham uchun I–sirt; A_2, A_3 va A_4 o‘lchamlar uchun esa II–sirt konstruktorlik bazasi vazifasini bajaradi (3.17–rasm).



3.17-rasm. Detalning konstruktorlik bazasi

3. Bazalar doimiyliги va birligi

Bazalash ixtiyoriy detallarni tayyorlashda detal aniqligini ta’minlashning eng asosiy omili hisoblanadi. Yuqorida aytilganlarga mos ravishda, bazalarning har qanday almashinuvi detal yuzalarining o‘zaro talab qilingan o‘lchamlari va burilishlariga qo‘shimcha xatoliklar kiritadi. Natijada, detallarga ishlov berishning eng yuqori aniqligiga erishish uchun bazalar almashinuviga yo‘l quymaslik kerak, imkoni boricha unga ishlov berishning barcha jarayonlarini bitta bazada bir o‘rnatishda amalga oshirishga harakat qilish kerak, chunki har bir yangi o‘rnatishda mumkin bo‘lgan siljishlar natijasida yuzalarning o‘qlarini o‘zaro joylashishida xatoliklar vujudga keladi. Ko‘p hollarda detalga bitta stanokda to‘liq ishlov berish mumkin emas, unga boshqa stanoklarda ham ishlov berishga to‘g‘ri keladi. Bunday hollarda yuqori aniqlikka erishish maqsadida berilgan yoki boshqa stanoklarda qayta o‘rnatishda detalni iloji boricha bitta bazada o‘rnatishga harakat qilish kerak.

Bazalar doimiyliги deb – detalga ishlov berishning barcha operatsiyalarini bajarishda bitta bazadan foydalanishga aytiladi.

Bitta bazadan boshqa bazaga o‘tishda ishlov beriladigan detalni (stanokka, moslamaga va asbobga nisbatan holatini) o‘rnatish xatoligi har doim yig‘ilib borishi natijasida xatolikni ortishiga olib keladi.

Har xil vazifadagi bazalarni tayinlashda ham, har xil bazalar sifatida bitta yuzani tanlashga harakat qilish kerak. Bunda o‘lchash bazasi sifatida o‘rnatish bazasidan foydalanish maqsadga muvofiq. Yanada yuqoriroq aniqlikka erishish

uchun yig'ish bazasini bir vaqtda texnologik baza sifatida foydalanib erishish mumkin, ya'ni detalning yig'ish bazasi bir vaqtda detalning o'rnatish va o'lchash uchun ham baza bo'lib qolishi kerak. Aynan detalni tayyorlash jarayonida har xil vazifadagi bazalar sifatida bitta yuzadan foydalanish bazalar birligi deb ataladi.

Bazalar birligi - deb detalni konstruksiyasini ishlab chiqish, tayyorlash va yig'ish jarayonlarida konstruktorlik, texnologik va yig'ish bazalari sifatida bitta yuzadan foydalanishga aytiladi.

O'rnatish bazasini o'lchash bazasi sifatida foydalanish masalasini hal qilish, detalning qaysi o'lchamini ta'minlanishi kerakligidan va o'lchamni hisoblash qaysi yuzadan amalga oshirishdan bog'liq bo'ladi. Bu yuza ko'rilayotgan holatda o'lchash bazasi bo'ladi, o'rnatish bazasi esa bu holda ham A-A yuzasi bo'ladi, chunki ikkala holatda ham detal A-A yuzasiga o'rnatiladi.

Bazalar birligiga amal qilish, bazalash xatoligini nolga teng bo'lishishni ta'minlaydi.

4. Operatsiyalar ketma-ketligini tanlashda bazalarnig ahamiyati

Detalga ishlov berishni keyingi operatsiyalar uchun baza bo'lib xizmat qiladigan yuzalardan boshlash kerak. Birinchi yuzaga ishlov berish uchun qora baza sifatida imkoni boricha toza, silliq va tekis, qiyalik va qirindi qoldiqlari (zausenets) bo'lmagan yuzasini tanlash kerak. Bunday talablarga javob beradigan yuzalar bo'lmaganda, zagotovkalarda o'rnatish uchun maxsus babishkalar qilinadi.

O'rnatish yuzasiga ishlov berilgandan keyin qolgan yuzalarga ma'lum ketma-ketlikka amal qilingan holda ishlov beriladi. Bunda keyingi har bir yuzaga ishlov berish undan oldin ishlov berilgan yuzani buzilishiga olib kelmasligi kerak. Bunday buzilishlarga detal yuzasidan metall qatlamini kesuvchi asbob bilan qirqib olishda detal materialining ichki kuchlanishlarini qayta taqsimlanishini vujudga kelishi va uni deformatsiyalanishini ko'rsatish mumkin.¹²

Yuqorida aytilganlardan kelib chiqqan holda, oldin aniqligiga nisbatan past talablar quyilgan yuzalarga ishlov berilib, keyin aniqroq yuzalarga ishlov beriladi. Eng oxirida eng yuqori aniqlikda tayyorlanadigan va detalni yig'ilgan mashinada to'g'ri ishlashida katta ahamiyatga ega bo'lgan yuzalariga ishlov beriladi. Agar ishlov berish sharoitlaridan bog'liq ravishda bunday yuzaga oldin ishlov berishga majbur bo'linsa, qolgan barcha yuzalarga ishlov berilganidan keyin bu yuzani to'g'rilash va unga yakuniy o'lcham berish uchun qayta ishlov berish kerak bo'ladi. Masalan, tishli g'ildirakka ishlov berish teshikka ishlov berishdan boshlanadi, chunki u keyingi yuzalarga ishlov berishda baza bo'lib xizmat qiladi.

¹² S. Kalpakjian , Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 8-10 pages.

Bu teshik mashinani yig'ishda val bilan birikib, tishli g'ildirakni ishlashiga ta'sir ko'rsatadi, shuning uchun u juda aniq bo'lishi kerak. Natijada, tishli g'ildirakning barcha yuzalariga ishlov berib bo'linganidan keyin, teshikka jilvirlab ishlov berish kerak bo'ladi.¹³

Yuqori aniqlikdagi ishlov berishni ta'minlash uchun detalni o'rnatish bazasi sifatida yordamchi bazasidan emas, balki asosiy bazasidan foydalanish kerak. Chunki yordamchi bazadan ishlov berish har doim qo'shimcha xatoliklarni vujudga kelishiga olib keladi. Agar ba'zi operatsiyalarni bajarishda ishlov berishning o'ziga xos xususiyatlari natijasida brak chiqishi ehtimoli bo'lsa, bunday operatsiyani ishlov berishning boshrog'ida, oldinroq amalga oshirish kerak.

Nazorat savollari:

1. Базалаш deganda nimani tushunasiz?
2. Олти нуқта қондаси deb nimaga aytiladi?
3. Тайинланиши бўйича базалар қандай синфиларга бўлинади.
4. Эркинлик даражасидан маҳрум этилиши бўйича базалар қандай синфиларга бўлинади.
5. Базалашнинг асосий принциплари deganda nimani tushunasiz?
6. Базалар бирлиги haqida gapirib bering.
7. Базалар доимийлиги haqida gapirib bering.
8. Аниқ ва ноаниқ базалар deganda nimani tushunasiz?
9. Биринчи операция учун базалар нималар асосида танланади.
10. Базалаш схемалари, таянч нуқталарининг шартли белгилари ва уларни схемаларда кўрсатиш.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. Manufacturing Engineering and Technology - Prentise Hall, USA.- 2012.1173
2. Grady J.O. System Synthesis: Product and Process Design. CRC Press, London, UK, 2010.
3. Davim J.P., Jackson M.J. Production texnology. Nova Science Publishers, Inc., 2011. <http://www.twirpx.com/file/1472025/>

¹³ S. Kalpakjian , Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 8-10 pages.

3-mavzu: Aniqlik. Mexanik ishlov berish aniqligiga ta'sir etuvchi omillar

Reja:

1. Aniqlik va aniqlik ko'rsatkichlari.
2. Ishlov berish aniqligiga ta'sir etuvchi omillar.
3. Mexanik ishlov berishning yig'indi xatoligi.
4. Har xil ishlov berish usullarida olinadigan aniklik.

Tayanch so'z va iboralar: Aniqlik, aniqlik ko'rsatkichlari, aniqlikka ta'sir etuvchi omillar, ro'xsat etiladigan chetga chiqishlar, xatolik, Funktsional dopusk, konstruktorlik dopusk, texnologik dopusk.

1. Aniqlik va aniqlik ko'rsatkichlari

Mashina detalining aniqligi deganda uning geometrik to'g'ri prototipiga yaqinlashish darajasi tushuniladi.

Mashina detallarini absolyut aniq, ya'ni uni geometrik tasavvurdagisiga to'liq mos tayyorlash amalda mumkin emas, chunki tayyorlash jarayonida albatta *geometrik to'g'ri prototipidan ma'lum chetga chiqishlari vujudga keladi*. SHuning uchun detalni xizmat vazifasini xarakterlovchi barcha sifat ko'rsatkichlari bo'yicha ro'xsat etiladigan chetga chiqishlar (dopusklar) o'rnatiladi. Tayyorlash jarayonida vujudga kelgan chetga chiqishlar o'lchanganidan keyin detalning xizmat vazifasidan bog'liq ro'xsat etiladigan chetga chiqishlari bilan taqqoslanadi. SHuning uchun ham aniqlik o'lchovi sifatida nazariy qiymatidan chetga chiqish kattaligi qabul qilingan.

SHunday qilib aniqlik o'lchovi bo'lib, bir tomondan o'rnatilgan ro'xsat etiladigan chetga chiqish bo'lsa, ikkinchi tomondan real detalning ma'lum yaqinlashish darajasida o'lchab olingan haqiqiy chetga chiqishlari xizmat qiladi.¹⁴

Konstruktor har bir detalni ishlab chiqish bochiqichida uning xizmat vazifasidan bog'liq ravishda aniqlik ko'rsatkichlariga ro'xsat etiladigan chetga chiqishlar (dopusklar) o'rnatadi. Masalan, har bir o'lchamlarning ro'xsat etiladigan chegaraviy qiymatlarini o'rnatadi. Ruxsat etiladigan chegaraviy qiymatlar - bu eng katta va eng kichik chegaraviy o'lchamlari ayirmasi bo'lib, *dopusk* deb ataladi. Funktsional, konstruktorlik va texnologik dopusklar farqlanadi.

Funksional dopusk detalni ro'xsat etiladigan ekspluatatsion chetga chiqishlarini inobatga olgan holda o'rnatiladi va u T_f berilgan o'lchamning eng katta T_f^{\max} va eng kichik T_f^{\min} ro'xsat etiladigan chetga chiqishlari ayirmasiga

¹⁴ S. Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentice Hall, USA. - 2012. - 8-10 pages.

teng (4.1-rasm). Funktsional dopusk ekspluatatsion T_{ek} va konstruktorlik T_k dopusklardan tashkil topadi.

Ekspluatatsion dopusk T_{ek} detalni uzoq muddat ishlashi talabini qondiruvchi aniqlik zahirasini xarakterlaydi.

Konstruktorlik dopuski T_k turli xatoliklarni (detallarni tayyorlash, yig'ish, rostlash va b. xatoliklarini) kompensatsiyalaydi. Konstruktorlik va funktsional dopusk bir-biri bilan uzviy bog'liq bo'lib, mashinani tayyorlash va ekspluatatsiya qilish sarf-xarajatlari tahlili asosida konstruktor tomonidan o'rnatiladi.

Texnologik jarayonlarni amlaga oshirishda olinadigan oraliq o'lchamlarga tayinlanadigan dopusklar *texnologik dopusklar* deb ataladi.

Texnologik dopuskni o'rnatish detalga ishlov berish jarayonida sodir bo'ladigan xatoliklardan bog'liq murakkab jarayondir. Texnologik dopusk konstruktorlik dopuskidan kichik bo'lishi uchun, bunday xatoliklarni minimumga keltirish kerak bo'ladi. Konstruktorlik va texnologik dopusklar orasidagi nisbat tahlili texnologik jarayonning mukammallik darajasi haqida xulosa chiqarish imkonini beradi.

Mashina detallari bir nechta sirtlar birlashmasidan tashkil topgan bo'lib, detallarning ko'pligiga qaramasdan detallarni cheklovchi sirtlar soni cheklangan, ya'ni ular silindrsimon, konussimon, yassi va h.k. sirtlardan iborat bo'ladi. Detal aniqligini baholash uchun detal sirtlari *o'lchami aniqligi*, sirtlarning *o'zaro nisbiy joylashish aniqligi*, *geometrik shakl aniqligi* kabi ko'rsatkichlardan foydalaniladi.¹⁵

Detal aniqligining birinchi ko'rsatkichi – bu uning qandaydir ikkita sirt orasidagi masofa aniqligi yoki detal sirti *o'lchami aniqligi* bo'lib, unga u yoki bu shaklni (masalan, diametr va silindrik sirt uzunligi) beradi. O'lcham odatda ikki tomonli strelkada beriladi. O'lchamlar tayinlanishi bo'yicha turli guruhlariga kirishi mumkin.

Koordinatsiyalovchi o'lchamlar - detalni hizmat vazifasini belgilovchi javobgar sirtlarini va o'qlarni o'zaro joylashishini aniqlash uchun qo'llaniladi. Masalan, korpusli detallarning javobgar yassi va val-podshipnik osti teshik sirtlarini o'zaro bog'lovchi o'lchamlar.

Yig'ish o'lchamlari mashinaning bitta elementi holatini jihozsiga nisbatan aniqlaydi. Bu o'lchamlar avvalo biriktiriluvchi sirtlarga tegishli bo'lib, bunday sirtlari ko'pincha yassi sirtlar ko'rinishida bo'ladi.

Texnologik o'lchamlar - detallarni tayyorlash va nazorat qilish uchun zarur bo'lgan o'lchamlar.

¹⁵ S. Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 8-10 pages.

O'lcham qaysi guruhga kirishidan qa'tiy nazar, uning aniqligi mahsulot sifatini belgilaydi, shuning uchun detal sirtlarining o'lcham aniqligi dopuskka mos bo'lishi kerak.

O'lchamlar *nominal, chegaraviy va haqiqiy* o'lchamlarga farqlanadi.

Nominal o'lcham detalning xizmat vazifasidan kelib chiqqan holda konstruktor tomonidan o'rnatiladi va ro'xsat etiladigan chetga chiqishlarni hisoblash uchun asos bo'lib xizmat qiladi, ya'ni nominal o'lchamga nisbatan chegaraviy *eng katta va eng kichik* o'lchamlar aniqlanadi. Nominal o'lcham miqdori eng katta va eng kichik o'lchamlar oralig'ida uotishi yoki ulardan biriga teng bo'lishi ham mumkin.

Haqiqiy o'lcham - ruxsat etilgan xatolik bilan o'lchash natijasida olingan o'lcham. Haqiqiy o'lcham nominal o'lchamdan katta farq qilmasligi va chegaraviy o'lchamlari oralig'ida uotishi zarur. Aynan haqiqiy o'lcham mahsulot sifatini baholash uchun muhim ahamiyatga ega.

*Bir sirt*ni baza sifatida qabul qilingan *boshqa sirtga nisbatan burilishi* detal *aniqligi* ikkinchi ko'rsatkichi bo'lib xizmat qiladi. Detal fazoviy jism bo'lganligi uchun bitta sirtning boshqasiga nisbatan burilish aniqligi ikkita o'zaro perpendikulyar tekislikda ko'riladi. Burilish aniqligi deganda bitta sirtni boshqa sirtga nisbatan har ikkala koordinata tekisligida talab qilingan burchak holatidan chetga chiqishi tushuniladi. (4.2-rasm). Bunda ikkita parallel chiziqcha bilan ko'rsatilgan B sirt baza bo'lib, unga nisbatan talab qilingan burchak holatni egallashi kerak bo'lgan A sirt bir tomonli strelka bilan ko'rsatiladi.

Detal *sirtlarining geometrik shakl aniqligi*, yoki geometrik shakl to'g'riligi deganda detalning har bir sirtini uning geometrik tasavvurdagisiga yaqinlashish tushuniladi.

Detal sirtlarining geometrik shakldan uch xil chetga chiqishi farqlanadi:

1) makrogeometrik chetga chiqishlar, real sirtning to'g'ri geometrik shakldan, shu sirtning gabarit o'lchamlari chegarasidagi chetga chiqishlari. Masalan, tekislilikdan, silindrlilikdan, konuslikdan sharlikdan va h.k. chetga chiqish;

2) to'liqsimonliklar, sirtning 1 mm dan 10 mm gacha uchastkasi chegarasida davriy takrorlanadigan sirt notekisliklari;

3) mikrogeometrik chetga chiqishlar, real sirtning kichik, odatda 1 mm² o'lchamdagi uchastkasi chegarasidagi chetga chiqishlari.

Mikrogeometrik chetga chiqishlar *sirt g'adir-budirli*gi deb ataladi. Sirt g'adir-budirliklariga standartda chetga chiqishlarning o'rtacha arifmetik qiymati R_a va notekislik balandligi R_z dan bog'liq ravishda sirtning 14 ta g'adir-budirlik sinfi tasdiqlangan.

Detal sirtining u yoki bu g'adir-budirlik sinfini tanlab, sirtning geometrik to'g'ri shakldan mikro chetga chiqishlariga dopusk o'rnatiladi.

Aniqlikning yuqorida sanab o‘tilgan ko‘rsatkichlari orasida sifat va miqdoriy bog‘liqliklar mavjud. *(Hozirchi faqatgina sifat bog‘liqliklari haqida gapirish mumkin, detal aniqligi ko‘rsatkichlari o‘rtasidagi funksional bog‘liqliklar umumiy ko‘rinishda haligacha o‘rnatilmagan.)*

Haqiqatdan ham sirtning mikro chetga chiqishlarini bilmasdan turib, shakl aniqligi haqida gapirish qiyin, chunki makro chetga chiqishlarni o‘lchashda, o‘lchangan kattalikka bitta tashkil etuvchi sifatida (agar ta’sirini yo‘qotish uchun maxsus tadbirlar qilinmasa) mikro chetga chiqishlar ham kiradi. Masalan, makro chetga chiqishlarni mikronotekisliklar grebeshkasi uchidan o‘lchaganda bir qancha grebeshkalarni yopadigan nakonechnikli o‘lchash asbobi foydalaniladi va bunda grebeshkalarning o‘lchash jarayonidagi ezilish kattaligi inobatga olinmaydi.

Xuddi shunday, sirtning makro chetga chiqishlarini bilmasdan turib, bir sirtning boshqasiga nisbatan talab qilingan burilishidan chetga chiqishi haqida gapirish qiyin, chunki bu chetga chiqishni o‘lchashda makro chetga chiqishlar o‘lchanadigan chetga chiqishlar kattaligiga ta’sir ko‘rsatadi. Masalan, qavariq sirt A ni boshqa B sirtga nisbatan qanday miqdorda parallellikdan chetga chiqishi haqida gapirish qiyin. Parallellikdan chetga chiqish uroven yordamida o‘lchanganda, uni qavariq sirt A ning alohida uchastkalariga o‘rnatishda, o‘lchanayotgan sirtning qaysi uchastkasidagi parallellikdan chetga chiqishni qabul qilish kerakligi noma’lum bo‘lib qoladi. Faqatgina detalning o‘lchanayotgan sirtning chetlariga kalibrlangan plitalarni o‘rnatib va ularga quyilgan leneykaga urovenni quyib, bu sirtning boshqa sirtga nisbatan parallellikdan chetga chiqishi haqida shartli ravishda gapirish mumkin. Xuddi shunday ikkita sirt orasidagi masofa haqida ham gapirish qiyin, chunki o‘lchangan chetga chiqishlarga sirtlarning burilish, makro va mikro chetga chiqishlar ta’sir ko‘rsatadi.

YUqorida aytilganlardan quyidagilar kelib chiqadi:

1) detal aniqligini o‘lchash mikronotekisliklarni o‘lchashdan boshlanishi kerak, keyin makronotekisliklar va sirtning talab qilingan burilishidan chetga chiqishi o‘lchanishi kerak, oxirida esa masofa yoki o‘lcham aniqligi o‘lchanishi kerak (agar mos chetga chiqishlarni ta’sirini yo‘qotish uchun maxsus tadbirlari ko‘zda tutilmagan bo‘lsa).

2) detal sirtlari masofasi va o‘lchamlariga dopusklar sirtlarning talab qilingan burilishidan chetga chiqishiga berilgan dopusklar miqdoridan katta bo‘lishi kerak, o‘z navbatida ular makrogeometrik chetga chiqishlarga berilgan dopuskdan katta bo‘lishi kerak, va ular ham o‘z navbatida sirtning g‘adir-budurlik sinfidan bog‘liq ravishda tayinlanadigan mikro chetga chiqishlari dopuskidan katta bo‘lishi kerak.

2. Ishlov berish aniqligigi ta’sir etuvchi asosiy omillar

Mashina detalini tayyorlash mehnattalabligi va tannarxi detalning talab qilingan aniqligidan bog'liq b'oladi. Detalga quyilgan aniqlik talablari qancha yuqori bo'lsa, uni tayyorlash mehnat talabligi va tannarxi ham shuncha yuqori bo'ladi. SHuning uchun detallarni tayyorlashga quyiladigan aniqlik talablari asoslangan bo'lishi kerak. Detailarni tayyorlash aniqlik talablari uning xizmat vazifasidan bog'liq ravishda tayinlanadi. Masalan, silliq silindrik birikmalarga aniqlik talablarini tayinlash uchun standartda 19 ta (IT 01 dan IT 17 gacha) aniqlik kвалiteti belgilangan. Aniqlik kвалitetining tartib raqami ortishi bilan uning dopusk maydoni ham ortib boradi. IT01, IT0, IT1 tekis parallel yakuniy o'lchov vositalari uchun beriladigan aniqlik kвалitetlari, IT2, IT3, IT4 chegaraviy kalibrar va alohida anqlikka ega bolgan mahsulotlar uchun beriladigan aniqlik kвалitetlari, IT5 dan IT 12 gacha yig'ish jarayonida boshqa detal yuzasi bilan tutashuvchi detallar o'lchamlari uchun beriladigan aniqlik kвалitetlari, IT13 dan IT17 gacha esa past aniqlikdagi o'lchamlar uchun beriladigan aniqlik kвалitetlari.¹⁶

Detailar partiyasini tayyorlashda har xil detailarning aniqlik ko'rsatkichlari turlicha bo'lib chiqadi. Buning sababi, texnologik tizim dinamik sistema bo'lib, detalga ishlov berish jarayonida detal aniqligiga ta'sir ko'rsatuvchi juda ko'p omillar vujudga kelib. Bu omillarni ikki turga farqlash mumkin.

1. **Birinchisiga** texnologik tizimi bilan bog'liq omillar: stanokning noaniqligi; kesuvchi va yordamchi asbob va moslamalarning tayyorlash aniqligi va ularning ishlashi jaryonida eyilishi; stanokni o'lchamga sozlash va kesuvchi asbobni o'rnatish xatoligi; detalning o'rnatish va bazalash xatoligi; texnologik tizimning elastik deformatsiyalanishi (bikrligi); texnologik tizimning harorat deformatsiyalanishi; kesuvchi asbobni o'lchamli yeyilishi; Ishlov berishdan song detalning tekshirish jarayonida uning o'lchamlarini o'zgarib qolish holatlari; o'lchash xatoliklari.

Ikkinchisiga texnologik tizimiga bog'liq bo'lmagan omillarlar: zagotovkalarining nusxalanishi xatoliklari; zagotovkalarining ichki kuchlanishidan kelib chiquvchi xatoliklar, ish bajaruvchining xatolari.

Ishlab chiqarish sharoitlarida detailarning erishish mumkin bo'lgan aniqligi juda ko'p omillarga boliq bo'lganligi uchun, detailarga ishlov berish odatda, olish mumkin bo'lgan aniqlik bo'yicha emas, balki iqtisodiy erishish mumkin bo'lgan aniqlik bo'yicha tayyorlanadi.

Iqtisodiy aniqlik deganda normal ishlab chiqarish sharoitida, texnologik soz stanok, kesuvchi asbob va moslamalardan hamda normal malakali ishchi kuchidan

¹⁶ S. Kalpakjian , Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 8-10 pages.

foydalanib, mexanik ishlov berishni normal vaqt sarfida va minimal tannarxi bo'yicha olinadigan detallar aniqligi tushuniladi.

Erishish mumkin bo'lgan aniqlik deganda alohida yaratilgan ishlab chiqarish sharoitida, yuqori malakali ishchi kuchidan foydalanib, vaqt sarfi va mexanik ishlov berish tannarxini ortib ketishini hisobga olmagan holda erishiladigan detal aniqligi tushuniladi.

Ishlov berish aniqligi to'g'risidagi ma'lumotlarni tahlil qilish uchun ishlov berish aniqligi koeffitsenti deb nomlangan koeffitsent kiritiladi

$$K_{I.A.} = 1 - \frac{1}{A_{o'rt}}$$

Bunda, $A_{o'rt}$ – o'rtacha aniqlik kvaliteti, bo'lib quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$A_{o'rt} = \frac{(n_1 + 2n_2 + 3n_3 + \dots + 19n_{19})}{\sum_{i=1}^{19} n_i}$$

bu erda, 1-19 – aniqlik kvalitetlari nomerlari; $n_{1i}, n_{2i}, n_{3i} \dots n_{19}, n_i$ – 1...19 aniqlik kvalitetlaridagi yuzalar soni. Normativlarga ko'ra $K_{ia}=0,3$ deb yuritiladi.

3. Mexanik ishlov berishning yig'indi xatoligi

YUqorida aytilganlardan ko'rish mumkinki, ishlov berish jarayonida vujudga keladigan, va natijada o'lcham noaniqligi va shakl bo'zilishiga olib keluvchi xatoliklar juda ko'p. Bu xatoliklarning kelib chiqishi va yo'nalishi har xil: bir xatoliklar o'lchamning kattalishishiga (plyus), boshqalari kichrayishiga (minus), ba'zilar bir-birini kompensatsiyalab, umumiy xatolikni kamayishiga boshqalari esa qo'shib umumiy xatolikni ortishiga olib keladi. Bunda xatoliklarning yo'nalish vektorlari mos kelishi yoki har xil burchak ostida bo'lishi, umuman har xil variantlarda bo'lishi mumkin.

Umumiy summar xatolikni aniq o'lchash priborlaridan foydalanib, eksperimental aniqlash, hamda xatolikni keltirib chiqaruvchi ba'zi omillarning ta'sirini o'rnatish, va ularning son qiymatlarini aniqlash mumkin. Biroq har bir omilning ta'sirini (ularning birgalikda ta'sirida) nazariy (hisoblash yo'li bilan) aniqlash juda qiyin. SHuning uchun summar xatolikni aniqlash uchun ko'pgina mualliflar tomonidan taklif qilingan formulalar bo'yicha hisoblashlar eksperimental ma'lumotlar bilan mos kelmaydi. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, formulalarda ishlov berish jarayonida xatoliklarni keltirib chiqaruvchi qator omillar inobatga olinmaydi, bu esa yig'indi xatolikning umumiy qiymatida o'z ifodasini topadi. Nazariy hisoblangan ma'lumotlarning eksperimental ma'lumotlar bilan mos kelmasligining asosiy sabablaridan biri aynan mana shunda. Agar yuqorida sanab o'tilgan har bir xatolik turini ma'lum harf bilan belgilasak, yig'indi

xatolikni ifodalovchi formulani umumiy ko‘rinishini alohida turdagi xatoliklarni algebraik yig‘indisi ko‘rinishida ifodalash mumkin

$$\Delta_{\Sigma} = \alpha_{st} + \beta_{asb} + \gamma_{soz} + \varepsilon_{o'r} + i_{el.def} + r_{mah} + \lambda_{har.def} + \omega_{o'lch} + \psi_{ishchi} + \chi_{in.ol}$$

bu erda: Δ_{Σ} - mexanik ishlov berishning yig‘indi xatoligi; α_{st} - stanok noaniqligi; β_{asb} - keskichning noaniqligi va eyilish xatoligi; γ_{soz} - texnologik tizimni sozlash xatoligi; $\varepsilon_{o'r}$ - o‘rnatish xatoligi; $i_{el.def}$ - texnologik tizimning elastik deformatsiyalanishidan sodir bo‘luvchi xatolik; r_{mah} - detalni mahkamlashda deformatsiyalanish xatoligi; $\lambda_{har.def}$ - texnologik tizimni harorat deformatsiyalanishidan sodir bo‘luvchi xatolik; $\omega_{o'lch}$ - o‘lchash xatoligi; ψ_{ishch} - ishchi xatoligi; $\chi_{in.ol}$ - qolgan inobatga olinmagan xatoliklar.

Yig‘indi xatolikni tashkil etuvchi xatoliklarning kattaliklari va yo‘nalishlari har xil bo‘lishi, bir-birini qisman yoki to‘liq yopishi va o‘zaro kompensatsiyalashi va ular turli qoidalar bo‘yicha qo‘shilishi mumkin. Agarda tashkil etuvchi xatoliklar doimiy kattalik bo‘lib yo‘nalishlari bir xil koliniar bo‘lsa arifmetik qoidaga binoan qo‘shiladi. Agar yo‘nalishlari turlicha bo‘lsa geometrik qo‘shiladi. Agar tashkil etuvchi xatoliklar turli qonuniyatlarga bo‘ysunsa va tasodifiy bo‘lsa, yig‘indi xatolik ham tasodifiy bo‘ladi. Bunday xatoliklarni qo‘shish ehtimollik nazariyasi asosida tasodifiy xatoliklarni qo‘shish qoidasiga binoan qo‘shiladi va uning qiymati ham tasodifiy qiymatga ega. Nima bo‘lgan taqdirda ham yig‘indi xatolik detalga ishlov berish uchun o‘rnatilgan dopusk miqdoridan albatta kichik bo‘lishi kerak, ya’ni $\Delta_{\Sigma} < T$.¹⁷

4. Har xil ishlov berish usullarida olinadigan aniklik

Ishlov berishning talab qilingan, berilgan aniqlik kvaleteti talablariga javob beradigan aniqligi har xil stanoklarda har xil usullar bilan erishilishi mumkin.

IT7 aniqlik kvaleteti bo‘yicha teshikka ishlov berish aniqligiga toza razvertkalash, protyajkalash, jilvirlash, pritirkalash, xonlash, superfinishlash bilan erishish mumkin. Xuddi shu usullar bilan ba’zi hollarda, yaxshi to‘g‘rilangan va to‘la soz, eyilmagan stanoklarda, IT6 aniqlik kvaletet bo‘yicha ham aniqlikni ham olish mumkin.

Teshiklarga IT8, IT9 aniqlik kvaletet bo‘yicha ishlov berish aniqligi toza razvertkalash va yaxshi to‘g‘rilangan va to‘la soz tokarlik stanoklarida diqqat bilan ishlov berilganda toza keskich lar bilan ishlov berib ham erishish mumkin, agar ish

¹⁷ S. Kalpakjian , Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 8-10 pages.

xarakteri bo'yicha mumkin bo'lsa bunday aniqlik kvaletetiga jilvirlab erishish iqtisodiy maqul hisoblanadi.

IT10, IT11 aniqlik kvaletet bo'yicha ishlov berish aniqligini tokarlik yoki revolverli stanoklarda toza keskichlar bilan yo'nib kengaytirish yordamida yoki konduktor yordamida parmalash bilan olish mumkin.

IT12, IT13 aniqlik kvaletet bo'yicha ishlov berish aniqligini bunday operatsiyalarni bajara oladigan barcha stanoklarda parmalash yoki yo'nib kengaytirish yordamida olish mumkin.

Vallarga IT5 aniqlik kvaletet bo'yicha ishlov berish aniqligiga dastlabki tokarlik ishlov berishdan keyin xomaki va toza jilvirlash yordamida erishish mumkin.

Vallarga IT6, IT7 aniqlik kvaletet bo'yicha ishlov berish aniqligiga erishish uchun tokarlik yoki revolverli stanoklarda dastlabki ishlov berishdan keyin odatda jilvirlash foydalaniladi. Bunday aniqlikka tokarlik yoki revolverli stanoklarda yuqori malakali tokarlar ishlaganda jilvirlashni qo'llamasdan ham olish mumkin.

Vallarga IT8, IT10 aniqlik kvaletet bo'yicha ishlov berish aniqligiga yaxshi to'g'rilangan va to'la soz tokarlik stanoklarda pardozlash keskichlari bilan, egilishlar bo'lmaganda, ushlab turuvchi moslamalar qo'llash bilan erishish mumkin. Biroq, yirik seriyalab ishlab chiqarish uchun vallarga bu kvaletet aniqligida ishlov berishning eng iqtisodiy maqsadga muvofiq usuli odatda, jilvirlash hisoblanadi.

IT11 aniqlik kvaletet bo'yicha ishlov berish aniqligiga tokarlik yoki revolverli stanoklarda hamda avtomatlarda pardozlash keskichlari bilan erishish mumkin.

IT12, IT13 aniqlik kvaletet bo'yicha ishlov berish aniqligini tokarlik yoki revolverli stanoklarda maxsus moslamalarsiz pardozlash keskichlari bilan erishish mumkin.

Ishlov berish usulini tanlash ishlov beriladigan detalning berilgan aniqlik talablaridan bog'liq bo'ladi. Ishlov berish usulini tanlashda uning qo'llashning iqtisodiy maqsadga muvofiqligini inobatga olish kerak. Aniq ishlov berish zarurati bo'lmagan hollarda aniq usullardan foydalanish maqsadga muvofiq emas, chunki bu narsa faqatgina mahsulotni qimmatlashuviga olib keladi.

Aniq ishlov berishning yagona bo'lmasa ham, asosiy usuli jilvirlash hisoblanadi, uning yordamida osongina IT6 aniqlik kvaletet bo'yicha ishlov berish aniqligiga erishi, ba'zi hollarda diqqat bilan ishlaganda IT5 aniqlik kvaletet bo'yicha ham ishlov berish aniqligiga erishish mumkin. Keskich bilan ishlov berishga qaraganda jilvirlashning asosiy afzalligi detal yuzasidan juda ingichka qirindigi qirqish mumkinligi va natijada detalni kerakli o'lchamgacha olib borish imkoniyatidir. Keskich bilan qirindi qirqilganda uning qalinligi jilvirlashdagi kabi

kichik bo'lmaydi, chunki keskich ma'lum qalinlikdan kichik qirindini kesa olmaydi. Keskich bilan ishlov berish aniqligiga keskichning eyilishi ham ta'sir ko'rsatadi.

Tokarlik stanogida keskich bilan ishlov berilganda jilvirlashda uchramaydigan xatolik vujudga kelishi mumkin, tokarlik stanogi oldingi babkasi markazi ishlov berishda ishlov beriladigan detal bilan birga aylanadi, agar babka markazi tepishga ega bo'lsa, yshniladigan valik kesimi markazi uning markaziy teshigi o'qi bilan mos kelmaydiva valikni boshqa markazga o'rnatganda eksentrik holatni egallaydi. Jilvirlash stanogida esa ikkala markazlar ham qo'zg'almas bo'lib, bunday noaniqlik majud bo'lmaydi.¹⁸

Tokarlik stanogida ishlov berilganidan keyin yuza jilvirlashdan keyingi kabi silliq va tekis bo'lmaydi, bu ham ishlov berish xatoligini oshiradi. SHuning uchun toza jilvirlash deyarli har doim toza yo'nishga qaraganda maqsadga muvofiqroqdir. Xuddi shunday sabablarga ko'ra yassi jilvirdashda randalash va frezlashga qaraganda aniqroq o'lchamlarni olish osonroq hisoblanadi. Aniqligi mashinani ishlashida muhim ahamiyatga ega bo'lgan rezba va tishli g'ildiraklarni kesish kabi shakldor ishlov berishlarda ham jilvirlashni qo'llash mumkin.

Ko'rsatilgan usullardan tashqari ishlov berishning yuqor aniqligini maxsus tayyorlangan stanoklarda yupqa (almazli) yo'nish va yupqa jilvirlashda ham olish mumkin.

Har xil usullarda olish mumkin bo'lgan aniqlikni sxematik quyidagi ketma-ketlikda ko'rsatish mumkin:

a) kichik o'lchamdagi detallarni toza yo'nish (keyingi abraziv shkurka bilan tozalashda) – 0,02 mm gacha (20 mkm);

b) aniq jilvirlash – 0,005 mm gacha (5 mkm);

v) pretsizion jilvirlash - 0,0025 mm gacha (2,5 mkm);

g) pritirkalash (ishqalash) - 0,0005 mm gacha (0,5 mkm);

d) tekis parallel plitkalarini etiltirish – 0,00005 mm (0,05 mkm);

Tajriba ma'lumotlari asosida har xil ishlov berish usullarining iqtisodiy aniqligining o'rtacha qiymatini jadvallari tuziladi, bu jadvallardan texnologik jarayonlarni loyihalashda foydalaniladi.

Dopusk va g'adir-budirlikning o'zaro bog'liqligi

1. $\delta = 0,5$ $R_z 0,01$

2. $\delta = 1,0$ $R_z 0,04$

3. $\delta = 2,0$ $R_z 0,08$

¹⁸ S. Kalpakjian , Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 8-10 pages.

4.	$\delta = 3,5$	$R_z 0,16$
5.	$\delta = 6,0$	$R_z 0,32$
6.	$\delta = 13,0$	$R_z 0,63$
7.	$\delta = 16,0$	$R_z 1,25$
8.	$\delta = 25,0$	$R_z 2,5$
9.	$\delta = 40,0$	$R_z 10$
10.	$\delta = 75,0$	$R_z 20$
11.	$\delta = 150,0$	$R_z 50-40$
12.	$\delta = 200,0$	$R_z 80$
13.	$\delta = 250,0$	$R_z 160$
14.	$\delta = 800,0$	$R_z 320$

Misol uchun o'lcham $40_{-0,08}^{+0,08}$ ni g'adir budirligi nechaga teng.

Aniqlaymiz dopusk $40,08 - 39,92 = 0,016 \text{ mm} = 0,16 \text{ mkm}$.

$\delta = 16,0$ uchun $40_{-0,08}^{+0,08}$ ni g'adir budirligi $R_z 1,25$ ga teng.

Mexanik ishlov berish usuli bilan quyidagi joizliklar olinadi

Yunish: Xomaki $R_z 125 \div 63$; YArim toza $R_z 32 \div 16$; Toza $R_z 2,5 \div 1,6$; YAkuniy $R_z 0,63$

Yo'nib kengaytirish: Qora $R_z 63 \div 32$; Toza $R_z 2,5 - 1,6$; YUpqa $R_z 0,63$

Parmalash: Xomaki $R_z 63 \div 32 \div 16$; Toza $R_z 3,2 - 2,5$; YUpqa $R_z 2,5 - 1,25$

Razvertkalash: Xomaki $R_z 1,25 - 0,63$; YUpqa $R_z 0,32$

Frezalash: (Silindrik freza bilan) Xomaki $R_z 125 - 16$; Toza $R_z 16 - 2,5$; YUpqa $R_z 2,5 - 1,6$

Frezalash: (yon freza bilan) Dastlabki $R_z 125 - 32$; Toza $R_z 16 - 2,5$; YUpqa $R_z 1,25 - 0,63$;

Protyajkalash: $R_z 2,5 - 1,25$

Pritirkalsh: $R_z 0,25 - 0,16$

Xonlash: $R_z 0,32 - 0,16 - 0,08 - 0,04 - 0,02$

Super finishlash: Toza $R_z 0,63 - 0,32 - 0,16$; YUpqa $R_z 0,16 - 0,08 - 0,04 - 0,02$

Polirovkalash: Qora $R_z 1,25 - 0,63$; Toza $R_z 0,63 - 0,32$; YUpqa $R_z 0,16 - 0,08 - 0,04 - 0,02$

Dovodkalash: Qora $R_z 0,32$; Toza $R_z 0,32 - 0,16 - 0,08$; YUpqa $R_z 0,08 - 0,04$

Po GOSTU 2789-73, mkm			Sirt g'adir budirlik sinflari GOSTU 2789-73 bo'yicha		
№	Notekisliklar balandligi	Profilning o'rtacha arifmetik chetga	Notekisliklar balandligi	Profilning o'rtacha arifmetik chetga	Bazaviy uzunlik,

	R _z , mkm	chiqishi R _a , mkm	R _z , mkm	chiqishi R _a , mkm	mm
1.	320 ... 200	80 ... 50	320 ... 160		8
2.	160 ... 100	40 ... 25	160... 80		
3.	80 ... 50	20 ... 12,5	80 ... 40		
4.	40 ... 25	10 ... 6,3	40 ... 20		2,5
5.	20 ... 12,5	5 ... 3,2	20 ... 10		
6.	10 ... 8,0	2,5 ... 1,6		2,5 ... 1,25	0,8
7.	6,3 ... 4,0	1,25 ... 0,8		1,25 ... 0,63	
8.	3,2 ... 2,0	0,63 ... 0,40		0,63 ... 0,40	
9.	1,6 ... 1,0	0,32 ... 0,20		0,32 ... 0,16	0,25
10.	0,8 ... 0,5	0,16 ... 0,10		0,16 ... 0,08	
11.	0,4 ... 0,25	0,08 ... 0,05		0,08 ... 0,04	
12.	0,2 ... 0,125	0,04 ... 0,025		0,04 ... 0,02	
13.	0,1 ... 0,063	0,02 ... 0,0125	0,1 ... 0,05		0,08
14.	0,05 ... 0,025	0,01 ... 0,008	0,05 ... 0,025		

**Avtomobil dvigatellari ba'zi asosiy detallarining
normal ishlash sharoiti uchun zarur bo'lgan g'adir-budurdik sinflari**

Ishlov berish turi	G'adir budirlik sinfi	Ishlov berish turi	G'adir budirlik sinfi
Yo'nish va randalash <i>toza</i> <i>yupqa</i>	4 - 7 7 - 9	Jilvirlash <i>xomaki</i> <i>toza</i> <i>yupqa</i>	7 8 - 9 10 - 11
Yo'nib kengaytirish <i>toza</i> <i>yupqa</i>	4 - 7 8 - 10	Xonlash <i>toza</i> <i>yakuniy</i>	9 - 10 11 - 13
Frezalash <i>toza</i> <i>yakuniy (yon)</i>	5 - 7 7 - 9	Superfinishlash <i>toza</i> <i>yakuniy</i>	10 - 11 12 - 14
Razvertkalash <i>xomaki</i> <i>toza</i>	7 8 - 9	Pritirkalash <i>toza</i> <i>yakuniy</i>	10 - 11 12 - 14
Protyajkalash <i>toza</i> <i>yakuniy</i>	7 - 8 9 - 10	Polirovkalash <i>toza</i> <i>yakuniy</i>	9 - 10 11 - 13

Nazorat savollari:

1. Mashinasozlikda aniqlik deganda nimaga tushunasiz?
1. Tayyorlanuvchi detallarda sodir bo'luvchi asosiy geometrik xatoliklarni tasvirlab bering.
2. "Aniqlikka erishguncha ishlov berish va o'lchash" usulini tavsiflab bering.
3. "Aniqlikka avtomatik erishish" usulini tavsiflab bering.

4. Mashina, mexanizm va ularning detallarining funktsional dopuski tushinchasini izohlang?
5. Funktsional dopuski qaysi qo'yimlardan tashkil topgan?
6. Texnologik tizim deganda nimaga tushinasiz?
7. Nominal, haqiqiy va chegaraviy o'lchamlar tushunchalarini izohlang?
8. Dopuski tushunchasi va u qanday aniqlanadi?
9. Aniqlikka ta'sir ko'rsatuvchi omillar qaysilar?

Foydalanilgan adabiyotlar:

4. Serop Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. Manufacturing Engineering and Technology - Prentise Hall, USA.- 2012.1173
5. Grady J.O. System Synthesis: Product and Process Design. CRC Press, London, UK, 2010.
6. Davim J.P., Jackson M.J. Production texnology. Nova Science Publishers, Inc., 2011. <http://www.twirpx.com/file/1472025/>

4-mavzu: Mashina detallarining yuza qatlami sifati. Ishlov berish qo‘shimlari. Zagotovkalarining turlari va tavsiflari.

Reja:

1. Mashina detallarining yuza qatlami sifati va uning ahamiyati.
2. Mashina detallari yuzasi sifatini belgilovchi omillar.
3. Zagotovkalarining turlari va tavsiflari.
4. Ishlov berish qo‘shimlari.

Tayanch so‘z va iboralar: Mashina, detal, yuza qatlam, sifat, yuza sifatini belgilovchi omillar, zagotovka, zagotovkalarining turlari, ishlov berish qo‘shimlari.

1. Mashina detallarining yuza qatlami sifati va uning ahamiyati

Zamonaviy mashinalar uchun xarakterli bo‘lgan parametrlar va ishlash sharoitlari: tezkorligi; yuqori solishtirma yuklar; katta quvvat; yuqori bosim va harorat; aniqligi; ishonchligi va umrboqiyliigi birikuvchi detallarning yuza sifatiga yuqori talablar quyadi. YUza sifati odatda detallarning eyilishga bardoshlilik; quzg‘almas birikmalarining sifati; detallarning mustahkamligi; karroziyaga qarshiligi va boshqa ekspluatatsion xususiyatlariga katta ta’sir ko‘rsatadi.

Eyilishga bardoshlilik. Mashina detallarining ishdan chiqishi 80 % hollarda yeyilish natijasida vujudga keladi. Mashina detallarining yeyilishiga kontaktdagi yuzalarning makronoteksiliklari, tulqinsimonliklari va mikronotekisliklari ta’sir ko‘rsatadi. Yuzadagi makronoteksiliklar, tulqinsimonliklar yuzaning notekis eyilishiga olib keladi. Oldin yuzaning burtib chiqqan qismi eyiladi. Mikronotekisliklarda esa birinchi navbatda yuzaning *grebeshkalari* deformatsiyalanadi va ishqalanadi. Yuzada moy qatlami solishtirma bosim ma’lum qiymatdan oshmaguncha ushlab turiladi. Ishqalanuvchi yuzalar bir-biriga alohida chuqqi nuqtalarida tekkani uchun bu nuqtalarda moylar siqib chiqariladi va quriq ishqalanish vujudga keladi. Eyilish miqdorini ishqalanuvchi yuzalarning ishlash vaqtidan bog‘liqligi 3-rasmda keltirilgan.

Eyilishning boshlang‘ich davrida yuzalarning o‘zaro moslashuvi yuz beradi, bunda eyilish jadal kechadi. YUzalar o‘zaro moslashib olganidan keyin eyilish sekin bir tekis kechadi, bu davr detalning xizmat muddatini belgilaydi. Bu davrning davomiyligi yuza sifatidan, material turidan va ekspluatatsiya sharoitidan bog‘liq ravishda har xil bo‘lishi mumkin. Boshlang‘ich eyilish kattaligi keyingi davrdagi eyilishdan odatda ancha katta bo‘ladi. G‘adir-budurliklar katta bo‘lganda birikadigan yuzalar orasidagi oraliqlar tez ortib boradi va moslashuv davri oxirida chegaraviy o‘lchamga etishi mumkin, natijada, mashinaning ruxsat etiladigan eyilishning umumiy kattaligidan qolgan eyilish zahirasi keyingi xizmat muddati

uchun kam qoladi. Bu esa mashinani xizmat muddatini qisqarishiga olib keladi. Ishqalanuvchi yuzalarning sifatini oshirish mashinaning xizmat muddatini oshirib, ularning umrboqiyiligini uzaytiradi. Detallarning moslashish davridagi eyilishi yuzalarga ishlov berishda qoʻllangan usullarning oʻziga xosligi bilan belgilanadi. Ishlov berish jarayonida gʻadir-budurlikni optimal parametrlarini taʼminlash bilan detallarning moslashish davrini 2...2,5 marta kamaytirishga erishish mumkin.

Qoʻzgʻalmas birikmalar sifati. Ikkita detalning mustahkam quzgʻalmas birikmasini olish uchun ularning gʻadir-budurliklari iloji boricha kichik boʻlishi kerak. Presslashda grebeshkalar eziladi va birikadigan detallarning diametrlari oʻzgaradi: valni diametri kichrayib, teshikni diametri kattalashadi. Presslash kuchi va taranglik hisoblanganidan kichik boʻladi. Birikadigan detallarning silliq yuzalarida quzgʻalmas birikmalarning ishonchligi va sifati ortadi. Qayta presslashda grebeshkalar tekislanib, taranglik past va birikma zaif chiqadi.

Detallarning mustahkamligi. YUza sifati detallarning mustahkamligiga, ayniqsa oʻzgaruvchan yuklarda juda katta taʼsir koʻrsatadi. Detallarning parchalanishiga olib keluvchi kuchlanishlarni konsentratsiyalanishi ularning yuzalarini noteksiligi natijasida sodir boʻladi. Nar bir yuza notekisligi kuchlanishlarni toʻplanish va buzilish oʻchogʻi hisoblanadi. Gʻadir-budurlik qancha kichik boʻlsa toliqish mustahkamligi shuncha yuqori boʻladi. YUzalarning pardoqlab ishlov berib olingan yuqori silliqdagi toliqish mustahkamligini aytarli oshiradi, chunki mikronotekisliklar qancha kichik boʻlsa metalni toliqishidan yuzaviy darzlarni paydo boʻlishi shuncha kam boʻladi.

Korroziyaga qarshiligi. Metall detallar yuzasining korroziyasi gaz, suyuqlik, atmosfera taʼsirida vujudga keladi. Ishlov berilgan yuzalarning gʻadir-budirligi qancha katta boʻlsa, korroziya shuncha faolroq taʼsir koʻrsatadi. YUza sifatini oshirish bilan antikorrozion bardoshlilik aytarli oshiriladi. Gʻadir budirligi katta yuzada korroziyani chaqiruvchi modda botiqlik va chuqurliklarda oʻtirib, korroziyani grebeshkalar asosiga qarab tarqalishiga olib keladi, natijada, grebeshkalar ishqalanish kuchi taʼsirida yuzadan ajralib chiqib, yangi botiqlik va qovariqliklarni keltirib chiqarib va yangi korroziya uchoqlarini vujudga keltiradi.

SHunday qilib detallarning eyilishga bardoshlilik, korrozion bardoshlilik, tutashmalar mustahkamligi, kontakt bikirligi, qoplama bilan tutashish mustahkamligi, issiqlik aks etishi, gaz oqimiga qarshilik koʻrsatishi va boshqa ekspluatatsion koʻrsatkichlari yuza qatlamining sifatidan bevosita bogʻliq boʻladi.

2. Mashina detallari yuzasi sifatini belgilovchi omillar

Ishlov berilgan yuzaning sifati ikkita asosiy omil bilan belgilanadi:

- 1) metall yuza qatlamining fiziko-mexanik xususiyatlari;
- 2) yuzaning gʻadir-budirlik darajasi.

Zagotovkalar va mashina detallari sirtqi qatlamlarining fiziko-mexanik xossalari ularning hajmiy fiziko-mexanik xossalariidan keskin farq qiladi. Bunday farq zagotovkalar va detallarning yuza qatlamini mikrostrukturasi o'ziga xosligi va tayyorlasda sodir bo'luvchi jarayonlarning o'ziga xos xususiyatlari bilan tushuntiriladi.

Sirtqi qatlamning sifatini to'g'ri baholash uchun albatta uning tuzilishini inobatga olish kerak bo'ladi. Detalning chegaraviy qatlamida shartli ravishda alohida qismini ajratib ko'rsatish mumkin. Yig'ilgan mashinada tutashgan detallar bir-biri bilan mana shu chegaraviy qatlami orqali kontaktda bo'ladi. Chegaraviy qatlamning o'zi bir nechta atomlar qatlamlaridan tashkil topadi. Chegaraviy qatlam atomlarini joylashishi chuqur qatlamlardagi atomlar joylashishidan sezilarli farq qiladi. Chuqur qatlamlarda joylashgan atomlar har tomondan boshqa atomlar bilan o'ralgan va kuchlar maydonlari bilan muvozanatlashgan bo'lib, turg'un muvozanat holatida bo'ladi. Sirtqi qatlam atomlari esa faqat qo'shni va pastki atomlar ta'sirini qabul qilib, turg'un muvozanatda bo'lmaydi, va natijada, chegaraviy qatlam erkin sirtqi energiyalar zahirasiga ega bo'ladi. Erkin sirtqi energiya zahirasining potentsial qismi kristal panjarani deformatsiyalashiga sarflanadi, kinetik qismi esa chegaraviy qatlam atomlarini tebratishga sarflanadi. Sirtqi qatlamni energetik faolligi atrof-muhit elementlarini, avvalam bor suv parlari, gazlar, yog'lar va b. adsorbtsiyalaydi. Adsorbtsiyalangan qatlam qalinligi mikrometrning mingdan bir ulushidan bir necha mikrometrgacha bo'lgan miqdorni tashkil etadi. Sirtlarda turli kimyoviy birikmalar paydo bo'ladi va ular ko'pchilik hollarda oksidlardan iborat bo'ladi.

Chegaraviy qatlamdan pastroqda kuchli deformatsiyalangan metall zarrachalaridan iborat qatlam joylashgan. Bunday deformatsiya oldingi operatsiyalarni bajarishda asbobni yuzaga texnologik ta'sir ko'rsatishidan paydo bo'ladi. Ishlov berish jarayonida kesuvchi asboblar detallarning yuza qatlamlariga ta'siri ko'rsatib, sirtqi qatlamlarda qoldiq kuchlanishlarni vujudga keltiradi. Bunday kuchlanishlar detallarning ekspluatatsion xususiyatlariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi

Sirtqi qatlamni maydalangan kristallari oralig'ida ko'p sonli bazaiy metaldan va donalarning chegaralari bo'yicha konsentratsiyalashgan turli aralashmalardan tashkil topgan qatlam joylashgan. Metallardagi aralashmalar sirtqi qatlam hajmi bo'yicha tarqalgan g'ayritabiiy atomlardan iborat bo'lib, ular kristallik panjarasini buzadi va detallarning yuzalarini fizik, mexanik, magnitlik va boshqa xossalariiga juda kuchli ta'sir ko'rsatadi.

Pokovka, shtamp, bolg'alangan va boshqa zagotovkalar jihoz qismlari ta'sirda deformatsiyalanadi, quymalarda sirtqi qatlamni sovish sharoiti ichki qatlamlardagi sovish sharoitlaridan katta farq qiladi, ishlov berish jarayonida kesuvchi asbobning

ta'siri ham detalning sirti va ichki qatlamida turlicha bo'ladi. Sirtqi qatlam har doimo qoldiq kuchlanishlarga ega bo'lib, u metallning ichki qatlamlaridagi kuchlanishlardan keskin farq qiladi. Bunday qoldiq kuchlanishlar detallarning ekspluatatsion xususiyatlariga (chidamliligaga) katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, sirtqi qatlamdagi siquvchi kuchlanishlar detalning yeyilishga bardoshlilikini oshiradi. SHuning uchun detallarga mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarni va marshrutlarni tuzishda vujudga keladigan qoldiq kuchlanishlarni xarakterini albatta inobatga olish kerak bo'ladi. CHunki, sirtqi qatlam kuchlanishlarning miqdori va ishorasi butunlay ishlov berish usuli bilan aniqlanadi. Agarda texnologik jarayonni bajarish natijasida yuza qatlamda chuzuvchi kuchlanishlar hosil bo'lsa, ekspluatatsiya jarayonida vujudga keluvchi kuchlanishlar bilan qo'shib, detallarni mustahkamlik xususiyatlarini pasayishiga, hatto detallarni sinishiga olib kelishi mumkin. Chuzuvchi kuchlanishlar detallarning boshqa ekspluatatsion xususiyatlariga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun texnologik jarayonlarni shunday tanlash kerakki, ishlov berilgan detalning sirtqi qatlamlarida chuzuvchi kuchlanishlar bo'lmasligi kerak. Hozirgi vaqtda sirtqi qatlamlarda qoldiq kuchlanishlar vujud ga keltirmaydigan masalan, elektrokimyoviy ishlov berish kabi usullar ishlab chiqilgan. Eng samarali usullar sirtqi qatlamda siquvchi kuchlanish yaratuvch usullar hisoblanadi.

Zagotovkalarga turlicha texnologik usullar bilan ishlov berishda sirtqi qatlam turlicha deformatsiyalanadi va parchinlanadi. Sirtqi qatlamda kerakli fiziko-mexanik xossalarni olish uchun har xil texnologik ta'sir etish usullar qo'llaniladi. Deformatsiyalanadigan sirtqi qatlam chuqurligi ham turli ishlov berish usullarida turlicha bo'ladi (1-jadval).

Javobgarligi yuqori bo'lgan detallarning sirtida parchinlangan va siquvchi kuchlanishlarga ega deformatsiyalangan qatlam hosil qilish uchun **qum purkash** ishlov berish usuli qo'llanilaqda. Roliklar yordamida obkatkalash usuli sirtqi qatlamda siqiluvchi kuchlanish yaratib detallarni toliqishga mustahkamligini oshiradi. Obkatkalab ishlov berish usuli ayniqsa toliqish sharoitlarida ishlovchi rezbalarni olishda yaxshi natijalar beradi.

1-jadval. Deformatsiyalangan sirtqi qatlam chuqurligi

Ishlov berish usuli	Qatlam chuqurligi, mm	Ishlov berish usuli	Qatlam chuqurligi, mm
Tashqi va ichki yo'nish: qora toza	0,2–0,5 0,05	Tish frezalash: qora toza	0,14 0,12
Silindrik frezalash	0,12	Shevinglash	0,1
Toretsni: qora toza	0,2–0,5 0,1	Parmalash, zenkerlash	0,15
Rezbani rolikda nakatkalash	0,15–0,2	Razvertkalash	0,15
Jilvirlash: toblanmagan po'latni toblangan po'latni	0,015–0,02 0,02–0,03	Drobstruyali parchinlash Rolik bilan obkatkalash	0,4–1,0 0,5–0,31

Yakuniy ishlov berilgan yuzalarning mustahkamligini oshirishda olmosli dazmollash usulini qo'llash ham sezilarli qulayliklar yaratadi.

Sirtlarning fiziko-mexanik xususiyatlariga turli ishlov berish usullarining ta'siri va sirtqi qatlam xususiyatlarining ichki qatlam xususiyatlariga bo'lgan munosabatlari maxsus adabiyotlarda keltirilgan.

Metall yuza qatlamining sifati metall xususiyatlaridan tashqari mexanik ishlov berish usullari bilan ham belgilanadi. Mexanik ishlov berish jarayonida kesuvchi asbob ta'sirida metall yuzasida **grebeshkalar** va **vpadinalar** qoladi va yuza qatlamining strukturasi o'zgaradi: yuza qatlam plastik deformatsiyalanadi, **naklep** vujudga keladi, uning qattiqligi oshadi, ichki kuchlanishlar vujudga keladi. Metallning **naklep** darajasi va plastik deformatsiyalangan qatlami chuqurligi ishlov berish turi va kesish rejimi (kesish chuqurligi, surish va tezligi) dan bog'liq bo'ladi. Surish va kesish chuqurligi ortganda **naklep** qatlami qalinligi ham ortadi, tezlikni ortishida esa aksincha kamayadi. Engil kesish rejimlarida naklep qatlam qalinligi millimetrning yuzdan bo'laklarida ifodalanadi, og'ir kesish rejimlari (katta surish va kesish chuqirliklari) da esa millimetrning o'ndan bo'laklarida ifodalanadi. Yuza tulqinsimon va shu vaqtning o'zida dag'al g'adir-budir yoki silliq hamda tekis dag'al g'adir-budir yoki kichik g'adir-budir yoki silliq bo'lishi mumkin ...rasm.

Ishlov berilgan yuzaning chetga chiqishlarining quyidagi geometrik belgilari mavjud:

1) YUzaning makrogeometriyasi, shakl xatoliklari bilan (ovallik, konuslik, bochkasimonlik va hk.) xarakterlanadi.

2) YUzaning tulqinsimonligi, davriy takrorlanuvchi deyarli bir xil tulqinsimon chetga chiqishlar. Detal yuzasining tulqinsimonligi ishlov berishda texnologik tizimning titrashlari, kesish jarayonining noravonligi, kesuvchi asbobning tepishi va boshqa sabablar natijasida vujudga keladi. Ko'pincha tulqinsimonlik o'rtacha va yirik o'lchamdagi detallarning yuzalariga yo'nib, frezalab, jilvirlab ishlov berishda vujudga keladi.

3) YUzaning mikrogeometriyasi, chuqqilik va chuqurliklar bilan ifodalanadigan g'adir-budirliklar.

Metall kesish asboblari (keskich, freza va b.) bilan ishlov berilgan yuzalar har xil xarakterdagi g'adir-budirliklarga ega bo'ladi: bo'ylamag'adir-budirliklar - kesish tezligi vektori yo'nalishidagi va ko'ndalang g'adir-budirliklar ko'rsatilgan vektorga perpendikulyar yo'nalishdagi, ya'ni surish yo'nalishida g'adir-budirliklarga ega bo'ladi.

Bo'ylama g'adir-budirliklar ishlov berishdagi g'adir-budirlikni ortiruvchi titrashlarini keltirib chiqaruvchi kesish kuchining bo'ylama tebranishlari natijasida

vujudga keladi. Bo‘ylama g‘adir-budirliklarni keltirib chiqaruvchi boshqa sabablar ham bo‘lishi mumkin, masalan, *narost* ni paydo bo‘lishi.

Ko‘ndalang g‘adir-budirlik odatda bo‘ylama g‘adir-budirlikdan katta bo‘ladi. Detal yuzalariga abraziv asboblar bilan toza ishlov berishda bo‘ylama va ko‘ndalang yo‘nalishlardagi g‘adir-budirliklar taxminan bir xil bo‘ladi.

Ishlov beriladigan yuzalarning g‘adir-budirliklari juda ko‘p omillardan bog‘liq bo‘lib, ularga quyidagilar kiradi:

- a) ishlov beriladigan material turi va xususiyatlari;
- b) ishlov berish usuli (yo‘nish, randalash, jilvirlash va hk.);
- v) metalni kesish rejimi (kesish tezligi, surish, kesish chuqurligi);
- g) stanok-moslama-asbob-detal texnologik tizimining bikrligi;
- d) asbobning geometrik parametrlari;
- e) asbobning materiali;
- j) kesish jarayonidagi sovitish.

3. Zagotovkalarining turlari va tavsiflari

Mashina detallari uchun zagotovka bo‘lib quyidagilar xizmat qilishi mumkin:

1) *quymalar* (cho‘yan, po‘lat, rangli metall va plastmassalardan tayyorlangan *quyma zagotovkalar*);

2) *pokovkalar* (*bolg‘alangan va shtamplangan zagotovkalar*);

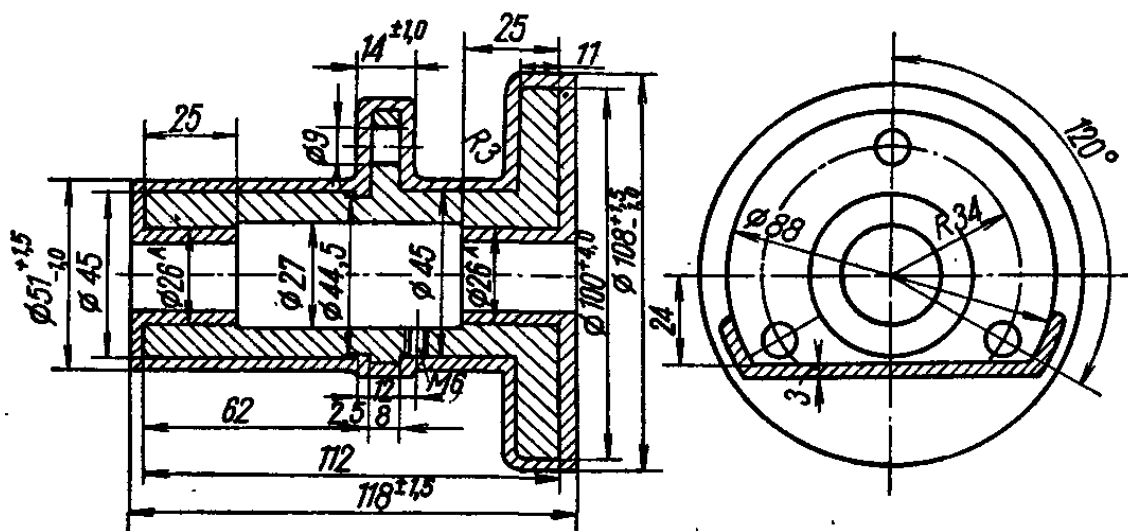
3) *prokatlar* (po‘lat (sovutilgan va qizdirilgan) va rangli metallardan tayyorlangan zagotovkalar).

Zagotovka turini tanlash detalning konstruktiv shaklidan, xizmat vazifasidan, yig‘ilgan mashinada ishlash sharoitidan, unga tushadigan kuchlanishlardan va hk. bog‘liq bo‘ladi.¹⁹

Zarbli yuklarda, cho‘zilish va egilish sharoitlarida ishlamaydigan shakldor detallar odatda cho‘yan quymalardan tayyorlanadi, og‘ir sharoitlarda va katta kuchlanishlarni boshidan kechiradigan shakldor mashina detallari esa po‘latdan tayyorlanadi. Stanina, rama, plita, korobka, karter, podshipnik korpusi, shkiv, maxovik va hk. lar, mayda detallardan esa flanets, vtulka, kronshteyn, tishli g‘ildiraklar chuyandan quyma olinadi, yirik detallarni odatda quyish qiyinligi sababli po‘latdan tayyorlashadi.

Bolg‘alash va shtamplash bilan tayyorlanadigan pokovka ko‘rinishidagi zagotovkalar asosan egilish, cho‘zilish, buralishda ishlaydigan har xil joylaridagi ko‘ndalang kesimi bir-biridan katta farq qiladigan detallar uchun foydalaniladi.

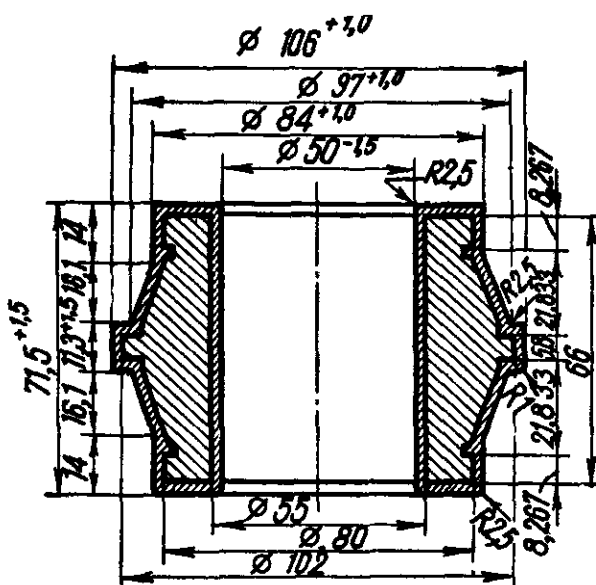
¹⁹ S. Kalpakjian , Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 8-10 pages.



1-rasm. Quyma ko'rinisdagi cho'yandan tayyorlangan vtulka zagotovkasi

Pokovkalarni tayyorlashda tayyor detalni shakliga yaqin bo'lgan konfiguratsiyadagi zagotovkalarni olishga intilishadi. Alohida hollarda to'g'ri qaror qabul qilish uchun zagotovkaning oddiy konfiguratsiyasini berib, ortiqcha materialni stanoklarda ishlov berib kesib olib tashlash yoki konfiguratsiyasi va o'lchamlari bo'yicha tayyor detalga yaqin aniq pokovkani olib, stanoklarda kam metal qirqib olishdan qaysi biri foydali ekanligini tahlil qilish kerak bo'ladi.

Pokovka (erkin bolg'alash bilan olingan) ko'rinishidagi zagotovkalar asosan yirik detallar uchun, donalab va mayda seriyalab ishlab chiqarishda esa kichik detallar uchun ham foydalaniladi.

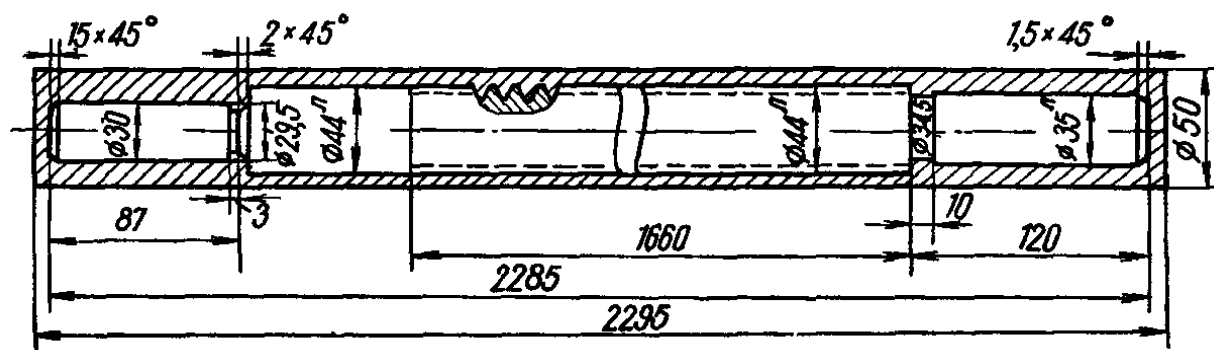


2-rasm. Shtamplangan podshipniklarning ichki halkasini zagotovkasi

Shtamp ko‘rinishidagi zagotovkalar shtamplash mashinalarida olinib, erkin bolg‘alangan zagotovkalariga qaraganda bir qancha afzalliklarga ega. Shtamplangan zagotovkada metall strukturasi bir xil bo‘ladi, natijada esa detal mustahkamroq bo‘ladi. Shtamplangan zagotovkaning o‘lchami yakuniy detal o‘lchamlariga juda yaqin bo‘lib, ayrim ishlab chiqarishlarda shtamplangan zagotovkalar keyingi mexanik ishlov berishsiz (detallarning ayrim yuzalari) yoki juda kam ishlov berish bilan foydalaniladi. Bu esa o‘z navbatida metall sarfini kamaytiradi. Shtamplash jarayoni bolg‘alashga qaraganda yuqori ish unumdorligiga ega bo‘lib, yuqori malakali ishchi kuchini talab qilmaydi, zagotovkalarining tannarxi ham nisbatan past.²⁰

SHTamp ko‘rinishidagi zagotovkalar ishlab chiqarish dasturi katta bo‘lganda, ya’ni yirik seriyalab va ommaviy ishlab chiqarishda qo‘llanadi, chunki bunday zagotovkalarni ishlab chiqarish uchun qimmatbaho shtamplar kerak bo‘lib, ularning tannarxi ko‘plab zagotovkalar tannarxiga taqsimlanib ketadi.

Prokat (aylana, kvadrat, olti burchak) zagotovkalar shakli bo‘yicha berilgan prokatga yaqin bo‘lgan, ko‘ndalang kesimi har xil joylarida bir-biridan katta farq qilmaydigan, yakuniy shaklini olish uchun katta metall qatlamini kesib olib tashlash kerak bo‘lmagan detallar uchun qo‘llanadi. Prokotdan tayyorlanadigan detallar (vallardan tashqari) nisbatan kichik o‘lchamlarga ega bo‘ladi.



3-rasm. Prokatdan olingan vint zagotovkasi

Zagotovkani tanlashning to‘g‘ri echimini texnik talablar va qo‘llash mumkin bo‘lgan har xil turdagi zagotovkalarni texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlarini hisoblash asosida, tayyor detal tannarxini u yoki bu zagotovkada taqqoslash natijasida amalga oshirish mumkin.

4. Mexanik ishlov berish pripuski va uning texnik iqtisodiy ahamiyati

²⁰ S. Kalpakjian , Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 8-10 pages.

Talab qilingan o'lcham va yuza g'adir-budirligiga ega bo'lgan detallarni tayyorlash maqsadida zagotovkadan kesuvchi asboblari yordamida kesib olib tashlanadigan ma'lum qalinlikdagi metall qatlami pripusk deb ataldi.

Pripusklar umumiy va operatsiyalararo pripusklarga bo'linadi. Umumiy pripusk deb - berilgan yuzadan butun mexanik ishlov berish jarayonida kesib olib tashlanadigan metall qatlamiga aytiladi, ya'ni umumiy pripusk bu zagotovka va tayyor detal o'lchamlari orasidagi farq. Operatsiyalararo pripusk - bu alohida operatsiyani bajarishda kesib olib tashlanadigan metall qatlami.²¹

Pripusk miqdori bir tomonga beriladi, ya'ni berilgan yuzadan kesib olib tashlanadigan qatlam qalinligi ko'rsatiladi. Ba'zida silindrik detallar uchun pripusk diametrga beriladi, ya'ni kesib olib tashlanadigan qatlamning ikkilangan qalinligi ko'rsatiladi. Pripusk zagotovka o'qiga nisbatan simmetrik yoki asimmetrik bo'lishi mumkin. Simmetrik pripusklar ichki va tashqi aylana sirtlarda, bir vaqtda parallel ishlov beriladigan qarama-qarshi yotadigan tekis sirtlarda bo'lishi mumkin. Biroq ikkala holatlarda ham asimmetrik pripusklar bo'lishi mumkin.

Pripusk miqdori optimal bo'lishi kerak, ya'ni berilgan detal yuzasining o'rnatilgan g'adir-budirligi, sifati va detal o'lchamlarining aniqlik talablarni bajarilishini minimal material sarfi va detalning eng kam tannarxida ta'minlaydigan mexanik ishlov berish uchun zarur bo'lgan o'lchamlarga ega bo'lishi kerak. Ishlov berishning optimal pripuskini o'rnatish muhim texnik-iqtisodiy masala hisoblanadi. Chunki, pripuskning haddan ortiq bo'lishi detalni tayyorlashda ortiqcha xarajatlarga va shu bilan birga uning material xarajatlari, ishlab chiqarish ishchilarining asosiy ish haqini va qo'shimcha xarajatlari bilan bog'liq tannarxini ortishiga olib keladi. Ishlov berish pripuskini ortishi bilan zagotovka massasi ortib, material ko'p talab qilinadi va zagotovka shu bilan birga detal tannarxi ham ortadi. Ortiqcha pripuskni kesib tashlash ishlov berish mehnat talabini ortishiga olib keladi, natijada, asosiy ishchining bitta detalga ishlov berish ish haqi ham ortadi. Bundan bog'liq ravishda asosiy ish haqidan protsentda beriladigan qo'shimcha xarajatlari (stanok ekspluatatsiyasi, ta'mirlash, asbob, elektroenergiya, transport, amortizatsion to'lovlar, qo'shimcha ish haqi va hk.) ham ortib boradi. Ortiqcha pripusk detal tannarxini belgilovchi barcha elementlarni ortishiga olib keladi. SHuning uchun pripuskni bitta o'tishda olib tashlash mumkin bo'lgan qalinligini tayinlash maqsadga muvofiq. O'rtacha quvvatdagi stanoklarda bitta o'tishda 6 mm gacha pripuskni olib tashlash mumkin. Boshqa tomondan juda kichik pripusklar kerakli mexanik ishlov berishni talab

²¹ S. Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentice Hall, USA. - 2012. - 8-10 pages.

qilingan aniqlik va g'adir-budirlilikni ta'minlaydigan qilib bajarish imkonini bermaydi. Natijada, brak olinishi yoki detal qimmatlashib ketishi mumkin.

SHunday qilib, ishlov beriladigan yuzaning aniqlik va g'adir-budirlilik talablarini detalning minimal tannarxida qoniqtiradigan mexanik ishlov berishni bajarishni ta'minlaydigan optimal pripuskni tayinlashga harakat qilish kerak. Optimal pripuskda metall sarfi kamayadi, ishlov berish vaqti qisqaradi, jihozning mahsuldorligi ortadi.²²

Ishlov berish pripuskini o'lchamlarini o'rnatishda ularga ruxsat etiladigan chetga chiqishlarni ya'ni, zagotovka o'lchamlari dopuskini ko'rsatish kerak, chunki zagotovkaning aniq o'rnatilgan o'lchamlarini olish mumkin emas. Pripusklarning ro'xsat etiladigan dopuski ma'lum chegaralarda yotishi kerak, chunki zagotovka o'lchamlaridagi katta farq ishlab chiqarishda katta qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi, stanokni zagotovka o'lchamiga ko'p marta qayta sozlashlarni talab qiladi, moslamalarda ishlash aniqligi pasayadi, ularni qo'llanishi cheklanadi va hk.

Pripusk miqdoriga ta'sir etuvchi omillar

Ishlov berish pripuski kattaligi va zagotovka o'lchamlariga dopusklar bir qancha omillardan bog'liq bo'lib, ulardan asosiylari quyidagilar:

- a) zagotovka material;
- b) zagotovka konfiguratsiyasi va o'lchamlari;
- v) zagotovka turi va uni tayyorlash usuli;
- g) mexanik ishlov berishga talablar;

d) yuza sifati va g'adir-budirligi va detal o'lchamlari aniqligiga nisbatan quyilgan talablar.

Zagotovka material. Quyma olinadigan zagotovkalarda yuza qatlam qattiq **korka** ga ega bo'ladi. Kesuvchi asbobning normal ishlashi uchun qirqish chuqurligi quymaning **korkasi** qalinligidan katta bo'lishi kerak, qirqish chuqurligini belgilashda bu talabni albatta inobatga olish kerak bo'ladi. Korka qalinligi materialdan, quyma o'lchamidan va quyish usulidan bog'liq ravishda har xil bo'ladi, masalan, kul rang chuyandan olinadigan quymalar uchun 1 mm dan 2 mm gacha, po'lat quymalar uchun 1 mm dan 3 mm gacha bo'ladi.

Pokovka va shtampovka legirlangan va uglerodli po'latlardan bo'lishi mumkin, pokovka slitka yoki prokatdan tayyorlanadi. Pokovkalarni tayyorlashda ularda **okalina** qatlamlari vujudga keladi, ular keyingi mexanik ishlov berishda kesuvchi asbobni eyilishini tezlashtiradi, ba'zida bu qatlam juda qattiq bo'lib, unga kesuvchi asbob ishlov bera olmaydi, shuning uchun kesish chuqirligi okalina

²² S. Kalpakjian , Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 8-10 pages.

qatlami qalinligidan katta bo'lishi kerak. Uglerodli po'latlarga ishlov berishda 1,5 mm kesish chuqurligi ko'p hollarda etarli bo'ladi, legirlangan po'latlar uchun esa kesish chuqurligi 2-4 mm bo'lishi kerak.²³

Slitkalardan tayyorlangan pokovkalar uchun pripusk prokatdan tayyorlangan pokovkalarga qaraganda katta bo'lishi kerak, chunki slitkalar yuzasida ba'zida yoriqlar va g'ovaklar bo'ladi, ularning ko'ndalang kesimi prokotda kichrayadi.

SHTamplarning yuza qatlami uglerodsizlanadi, ishlov berishda uni olib tashlash kerak. Bu qatlamning qalinligi har xil bo'lishi mumkin, detal konfiguratsiyasi, o'lchamlari va boshqa omillardan bog'liq ravishda legirlangan po'latlardan tayyorlangan shtamlarda 0,5 mm gacha; uglerodli po'latlardan tayyorlangan shtamlarda 0,5-1,0 mm gacha bo'lishi mumkin.

Zagotovka konfiguratsiyasi va o'lchamlari. Murakkab konfiguratsiyadagi zagotovkalarni erkin bolg'alach bilan olish juda qiyin, shuning uchun zagotovka shaklini soddalashtirish maqsadida ishlov berish pripuskini kattalashtirish kerak bo'ladi.

Murkkab konfiguratsiyadagi quymalarda metallning bir tekis sovishi uchun yupqa devorlardan qalin devorlarga o'tishni ko'ndalang kesimni keskin o'zgarishiga olib kelmaydigan bir tekis silliq o'tish bilan bajarish kerak, bu talab ham pripuskni ortirish zaruratiga olib keladi.

Yirik quymalarni tayyorlashda usadkani inobatga olish kerak, bunday quymalarda usadka katta o'lchamlarga ega bo'lib, ularga pripusklarni katta tayinlashni talab qiladi.

Zagotovka turi va uni olish usuli. YUqorida aytilganidek zagotovka quyma, pokovka, shtampovka va prokat bo'lishi mumkin. Quyma har xil tayyorlangan bo'lishi mumkin: mashinali yoki qo'lda formovkalash bilan, yog'och yoki metallik modellar bo'yicha, erda yoki metallik (kokil) yoki obolochkali shaklda, bosim ostida, markazdan qochirma usulda quyilgan, eritiladigan modellar bo'yicha.

Zagotovka turidan va uni tayyorlash usulidan bog'liq ravishda pripusk va zagotovka o'lchami dopusklari har xil bo'ladi. Masalan, qo'lda formovkalangan quyma detal uchun pripusk mashinada formovkalangan quymaga qaraganada katta bo'ladi; xuddi shunday erli shaklda olingan quyma uchun pripusk metall shaklda quyib olingan zagotovka pripuskiga qaraganda katta bo'ladi; bosim ostida quyib olingan zagotovkalar pripuski metall shakllarda bajarilgan quymalarnikiga qaraganda kichik bo'ladi.

Eng aniq va natijada, minimal pripuskli quymalar obolochkali va metallik shakllarda, bosim ostida quyishda, eritiladigan modellar bo'yicha quyishda

²³ S. Kalpakjian , Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 8-10 pages.

olinadigan. GOST 2.789-73 bo'yicha bu usullarda quyma o'lchamlarining aniqligi 4-5 aniqlik sinfiga, yuza g'adir-budirligi 4-6 sinfga mos bo'ladi. (Bu aniqlik sinflarini GOST 1855-55 da chuyan quymalar uchun o'rnatilgan quymalarni tayyorlashni uchta (1,2,3 chi) aniqlik sinflari bilan chalkashtirish kerak emas, qolgan quymalar uchun GOST 2.009-55.).

Bir xil detal uchun pokovka va shtampovka zagotovkalarda pripusk pokovkada shtampovkaga qaraganda katta bo'ladi. Prokat zagotovkalarda pripusk quyma, kovka yoki shtampovka bilan olinadigan zagotovkalardagi pripuskka qaraganda kichik bo'ladi, prokat zagotovkalarda pripusk faqatgina mexanik ishlov berishdan keyin zarur aniqligi va yuza g'adir-budirligi ta'minlanadigan o'lchamlar uchun beriladi. Ba'zi hollarda mexanik ishlov berishni bajarish imkoniga ega bo'lish uchun zagotovkalardagi pripusklarni oshirishga to'g'ri keladi, masalan, aylanuvchi jism turidagi detallarni markazlarda o'rnatish uchun pripusk berish yoki uni patronada siqish uchun zagotovka uzunligini ortirish kerak bo'ladi.

Mexanik ishlov berishga nisbatan talablar. Detailarning yuza g'adir-budirligiga va o'lcham aniqligiga nisbatan quyilgan talablarga mos ravishda u yoki bu mexanik ishlov berish usuli tanlanadi. Mexanik ishlov berishning har bir oraliq operatsiyalari uchun kesuvchi asbob bilan bir yoki bir nechta o'tishda olinadigan pripusk qoldirish kerak. Natijada, umumiy pripusk texnik shartlar bo'yicha detailni tayyorlashni talab qiladigan mexanik ishlov berish usullaridan bog'liq bo'ladi. SHuni ham inobatga olish kerakki, termik ishlov berilganda detal bir muncha deformatsiyalanadi va uning o'lchamlari o'zgaradi; shundan bog'liq ravishda termik ishlov beriladigan detallar uchun mexanik ishlov berish pripuskini kattalashtirish kerak.²⁴

Yuza sifati va g'adir-budirligi va detal o'lchamlari aniqligiga nisbatan quyilgan talablar. Texnik shartlar bo'yicha detalga quyiladigan talablar pripusk kattaligini belgilaydi; bunday talablar qancha katta bo'lsa pripusk miqdori ham shuncha katta bo'ladi. Masalan, agar texnik shartlar bo'yicha metall yuzasi hech qanday qatlamlarsiz, **volosovina** larsiz, qoralarsiz, rakovinalarsiz toza bo'lishi kerak bo'lsa metall yuzasidan bu barcha nuqsonlarni olib tashlash uchun pripuskni ortirish kerak bo'ladi. Agar yuza silliq bo'lishi kerak bo'lsa, xomaki ishlov berishdan keyin toza ishlov berishni amalga oshirish uchun pripusk berish kerak bo'ladi. Agar detal o'lchamlarini o'rnatilgan dopusklar chegarasida aniq bajarish talab etilsa, pripusk talab qilingan aniqlik va yuza g'adir-budirligiga erishish imkonini ta'minlashi kerak va bu narsa pripusk kattaligini aniqlashda inobatga olinishi kerak. Bunda oldingi ishlov berish natijasida (ayniqsa termik ishlov

²⁴ S. Kalpakjian , Steven R. Schmid, Hamidon Musa. **Manufacturing Engineering and Technology** - Prentise Hall, USA.- 2012. – 8-10 pages.

berishda) vujudga kelgan shakl xatoligini hamda berilgan operatsiyada oʻrnatish xatoligini kompensatsiyalovchi metall qatlamini nazarda tutish kerak.

Nazorat savollari:

1. Mashina detallarining cirtqi qatlami deganda nimani tushunasiz?
2. Detal sirti to'liqsimonligi deganda nimani tushunasiz?
3. Detal sirti gadir-budirliqi deganda nimani tushunasiz?
4. Mexanik ishlov berish uchun qo'shimlarni aniqlashni qanday usullari mavjud?
5. Mexanik ishlov berish uchun qo'shimlar aniqlash haqida gapirib bering.
6. Amaliy-statistik usuli haqida gapirib bering.
7. Hisoblash-analitik usuli haqida gapirib bering..
8. Tanavorni oraliq qatlamlarini va oxirgi o'lchamlarini aniqlash haqida gapirib bering.
9. Qo'yimlarini jadval bo'yicha hisoblash uslubi haqida gapirib bering.
10. Qo'shim tushunchasini ta'riflab bering!
11. Qo'shimlarni aniqlashning qanday usullarini bilasiz?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. Manufacturing Engineering and Technology - Prentise Hall, USA.- 2012.1173
2. Grady J.O. System Synthesis: Product and Process Design. CRC Press, London, UK, 2010.
3. Davim J.P., Jackson M.J. Production texnology. Nova Science Publishers, Inc., 2011. <http://www.twirpx.com/file/1472025/>

IV. AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

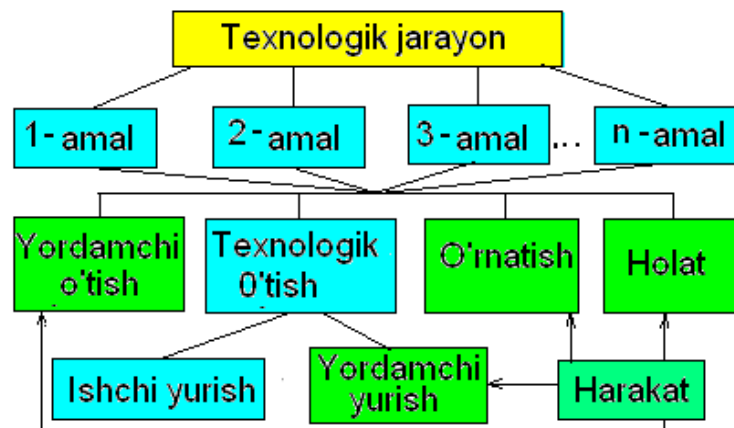
1-amaliy mashg'ulot:

Ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar

Ishdan maqsad: Avtomobil va traktorlarni tayyorlashda ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar tarkibini o'rganish. Mashinasozlik ishlab chiqarishining turlari va tashkiliy shakllarini aniqlashni ko'nikmalarini egallash.

Masalaning qo'yilishi: **Ishlab chiqarish jarayoni** deb, xom ashyo va yarim mahsulotlarni tayyor mahsulotga aylantirib beruvchi barcha jarayonlar yig'indisiga aytiladi. Bunga: ishlab chiqarishni tashkil etish, korxonalar va zavodlarga keltirilgan xom ashyo, yarim mahsulotlarni tashqaridan keltirish, zavod va korxonalar ichida sexdan sexga tashish, quyma, bolg'alangan, shtamplangan, payvandlangan va jihoz turdagi tanavorlarni tayyorlash, mexanik, termik, kimyoviy-termik va jihoz ishlovlar berish, detallarni o'lchamlari va sifatini nazorat qilish, qism (uzel) va mashinalarni yig'ish, sinovdan o'tkazish, bo'yash, qaytadan detal va qismlarga ajratish, qog'ozlarga o'rash, yashiklarga va omborxonalariga joylashtirish, tayyor mahsulotlarni buyurtmachi tashkilotlariga jo'natish kabi jarayonlarni o'z ichiga oladi. Ishlab chiqarish jarayoni korxonalar va zavodlarning turli uchastka va sexlarida bajariladi.

Texnologik jarayonning strukturaviy tuzilishi. Texnologik jarayonning strukturaviy tuzilishi quyidagi sxemada ko'rsatilgan



Texnologik jarayon (TJ) deb, – ishlab chiqarish jarayonining bir qismi bo'lib, tanavorga ishlov berish natijasida, uning geometrik o'lchamlari, shakli va sifati o'zgartirilib, detalning ishchi chizmasida berilgan o'lchamlariga, shakliga va sifatiga mos keltirilishiga aytiladi.

Detailarni tayyorlashda yoki yig'ishda TJ birqancha amallarni o'z ichiga oladi. Texnologik amal (TA) deb, – bitta ishchi joyda uzluksiz bajariluvchi texnologik jarayonning tugallangan qismiga aytiladi. (GOST 14.301–83)

Mahsulot tayyorlash yoki yig'ish jarayoniga muvofiq ravishda TA ni quyidagicha tariflash mumkin.

Texnologik amal (TA) deb, – texnologik jarayonning tugallangan qismi bo'lib, bitta yoki bir nechta bir vaqtda ishlov beriluvchi yoki yig'iluvchi mahsulotlarni, bitta yoki bir qancha ishchilar tamonidan uzluksiz bajaruvchi ishga aytiladi.

TA ishlab chiqarishni rejalashtirish va uchyotga olishda asosiy birlik bo'lib hisoblanadi. Amallarga asoslanib, mahsulot (buyum) ishlab chiqarishning ish hajmi, vaqt me'yori va narxi belgilanib, kerakli sonda ishchilar, jihoz-uskunalar, moslamalar, keskich va o'lchagich asboblari hamda mexanik ishlov berishning tannarxi aniqlanadi. Shu bilan birga ishlab chiqarishning kalendar rejasi hamda sifatni nazorat qilish va ishni bajarish muddati ishlab chiqiladi.

Texnologik amallardan tashqari yordamchi amallar (transport, nazorat, tamg'alash, qirindilarni tozalash va boshq.) o'lcham va sifatni o'zgartirmaydi, ammo TA ni bajarish uchun zarur hisoblanadi.

Texnologik o'tish – ishlov berishdan yoki yig'iluvchi detallarni birlashtirishdan tashkil topuvchi, qo'llanilgan asbob va yuzalarning doimiyligini xarakterlovchi texnologik amalning tugallangan qismiga tushuniladi. Odatdagi metall kesuvchi dastgohlarda texnologik o'tishlarni dastgohlarning o'zgarish ish rejimida bajariladi. Ishlov berish vaqtida tanavorga bitta texnologik o'tishning ichida dastgohning ish rejimining avtomatik ravishda o'zgarishini, TA, raqamli dastur bilan jihoziladigan dastgohlarda ishlov berishda amalga oshirilishiga tushuniladi.

Yordamchi o'tish – texnologik amalning tugallangan qismi bo'lib, ishchi va dastgoh harakatlaridan tashkil topib, binobarin, sirtlarning shakli, o'lchamlari va sifati o'zgarishi bilan bog'liq bo'lmay, ammo texnologik o'tish uchun zarur bo'lgan harakatlarga tushuniladi.

Masalan: tanavorlarni o'rnatish, keskich asboblarni almashtirish va h. k. lar kiradi.

Ishchi yurish – texnologik o'tishning tugallangan qismi bo'lib, keskich asbobning tanavorga nisbatan bir marta siljishidan tashkil topib, tanavorning shakli, o'lchamlari, yuzalar tozaligi yoki xossalari o'zgarishiga tushuniladi.

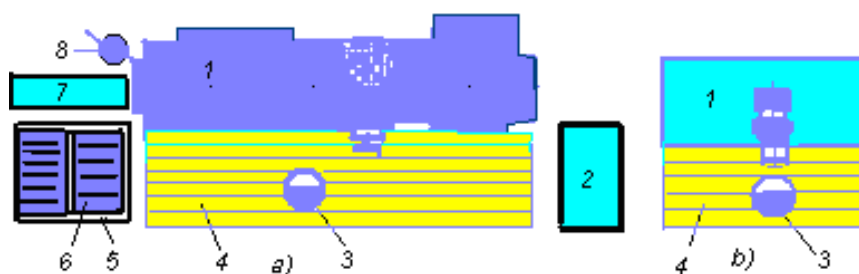
Yordamchi yurish – texnologik o'tishning tugallangan qismi bo'lib, keskich asbobning tanavorga nisbatan bir marta siljishidan tashkil topib tanavorning shakli, o'lchamlari, yuzalar tozaligi yoki xossalari o'zgarishi kuzatilmasdan, lekin ishchi yurishni bajarish uchun zarur bo'lgan harakatga tushuniladi. Buni salt yurishlar desa ham bo'ladi.

O'rnatish – texnologik amalning qismi bo'lib, ishlov beriluvchi tanavorlar yoki yig'iluvchi yig'ilma birliklarning moslamaga o'zgarishsiz mahkamlangan holatiga tushuniladi.

Texnologik amallar, bir yoki bir necha o'rnativlarda bajarilishi mumkin.

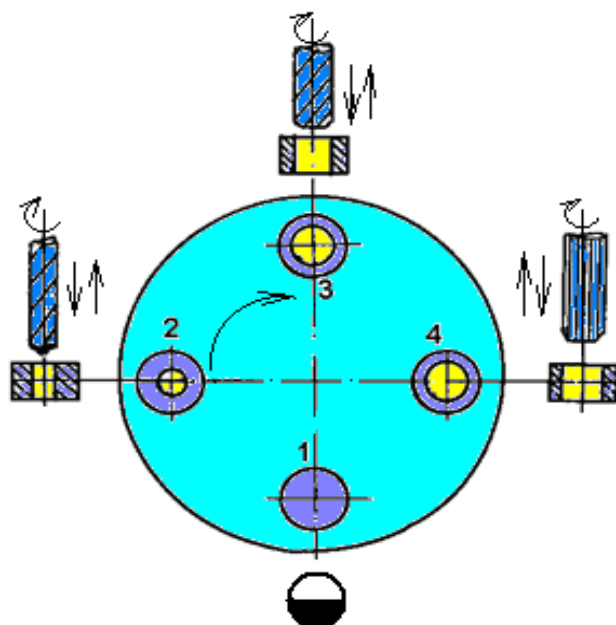
Masalan: tokarlik dastgohida po'lat valikni uch quloqli patronga o'rnatib bitta tarafiga ishlov berib bo'lgandan keyin uni bo'shatib, birinchi ishlov berilgan tomoni bilan uch quloqli patronga qaytadan o'rnatib, ikkinchi tomoniga ishlov berilib, TA tugatilsa, TA ikkita o'rnativda bajarilgan hisoblanadi va h.k. Yo'ni, TA bitta, ikkita va birnecha o'rnativlarda bajarilishi mumkin.

Ishchi joy – Mehnat predmetlari joylashgan korxonalar strukturasi elementar bo'lagi (u erda ishni bajaruvchilar, ular tomonidan ishlatiluvchi texnologik asbob-uskunalar, konveyerning qismi, vaqtinchalik uskunalar, yuk ko'taruvchi kranlar joylashtiriladi), 1.1–rasmga qarang (GOST 14.004–83).



1-rasm. Ishchi joy sxemasi: a)- tokarni; b)- chilangarni. 1-dastgoh (verstak), 2-asbob-uskuna shkafi, 3- ishchi, 4- tahta panjara, 5- stol, 6-yashik, 7-shkaf, 8-kran.

Holat (pozitsiya) deb, – moslamaga o'zgarishsiz mahkamlangan ishlov beriluvchi tanavor yoki yig'iluvchi yig'ilma birlikning moslama bilan birgalikda, keskich asbobga yoki dastgohning biron qo'zg'olmas qismiga nisbatan egallagan, o'rniga aytiladi. Holat asosan: to'xtab-to'xtab aylanuvchi holatli stollarda (agregat dastgohlarida): chiziqli yoki aylanma harakatlanuvchi konveyerlarda (avtomatik liniyalar, MIT, MIU, MAL va MAI) kuzatiladi. Masalan: bironta oddiy vtulka shaklidagi detal ichki teshigiga to'rt holatli agregat dastgohida ishlov berish kerak bo'lsin (1.2 – rasm).



2- rasm. 4 holatli agregat dastgohi: 1 holat- tanavorni o'rnatish va tushirish. 2 holat-parmalash, 3 holat-zenkerlash, 4 holat-razvertkalash

Harakat (priyom) – texnologik o'tuv yoki uning qismini bajarishda, bir maqsadga birlashtirilgan tugallangan ishchi harakatlarining yig'indisi. Masalan, tanavorni moslamaga o'rnatib va tushirib, yordamchi o'tishni bajarishda ketma-ket quyidagi harakatlarni bajarish kerak bo'ladi: yashikdan tanavor olinsin, moslamaga o'rnatilsin va mahkamlansin, dastgoh ishga tushirilsin. Dastgoh to'xtatilsin, tanavor moslamadan bo'shatilsin va jihoz yashikka solib qo'yilsin va hokazo.

Topshiriqlar:

1. Detalning chizmasini taxlil qilish.
2. Detalning eskizini bajarish va ishlanuvchi sirtlarni raqamlar bilan belgilash.
3. Yakka ishlab chiqarish sharoiti uchun texnologik yo'nalish tuzish.
4. Seriyali ishlab chiqarish sharoiti uchun texnologik yo'nalishini tuzish.
5. Ommaviy ishlab chiqarish sharoiti uchun texnologik yo'nalishni tuzish.
6. Har bir ishlab chiqarishning texnologik xaritalarini tuzish.
7. Val detalini tayyorlash texnologik jarayoni tartibini tuzish.
8. Stakan detalini tayyorlash texnologik jarayoni tartibini tuzish.
9. Prizma detalini tayyorlash texnologik jarayoni tartibini tuzish.
10. Plita detalini tayyorlash texnologik jarayoni tartibini tuzish.
11. Kronshteyn detalini tayyorlash texnologik jarayoni tartibini tuzish.
12. O'q detalini tayyorlash texnologik jarayoni tartibini tuzish.
13. Vilka detalini tayyorlash texnologik jarayoni tartibini tuzish.
14. Richag detalini tayyorlash texnologik jarayoni tartibini tuzish.
15. Korpus detalini tayyorlash texnologik jarayoni tartibini tuzish.

Ishni bajarish uchun tavsiyalar:

1. Ushbu amaliy ish (AutoCAD) grafik dasturidan foydalanib, shaxsiy kompyuterlarda amalga oshiriladi.
2. Bajarilgan ishni ko‘rish uchun (chizmani, texnik talablarini konstruktorlik detallarni o‘rganish);
3. Chizmani kompyuterda bajarish DWG formatida saqlash;
4. Ishlov berish dasturini tuzish va dastgohga yuklash;
5. Hisobot ishini A4 format qog‘ozda bajarish (nazariy qism, amaliy qism, detal chizmasi va dastur kodi).

Nazorat savollari:

1. Texnologik jarayon tushunchasini ta’riflab bering.
2. Texnologik jarayonning strukturaviy tuzilishi o‘z ichiga nimalarni oladi?
3. Texnologik operatsiyani izohlab bering.
4. Texnologik operatsiya qaysi tushunchalarni o‘z ichiga oladi?
5. O‘rnatish, holat, texnologik o‘tuv, yordamchi o‘tish, ishchi va yordamchi yurishlarni birma-bir izohlab yoki ta’riflab bering.
6. Zagotovka turining ishlab chiqarish variantiga bog‘liqligi nimadan iborat?
7. Yakka ishlab chiqarishni qisqacha tavsiflang.
8. Seriyali ishlab chiqarishni qisqacha tavsiflang.
9. Ommaviy ishlab chiqarishni qisqacha tavsiflang.
10. Bu ishlab chiqarish turlari biri-biridan qanday farq qiladi?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Serope Kalpakjian, **Steven R. Schmid, Hamidon Musa.** Manufacturing Engineering and Technology - Prentise Hall, USA.- 2012.1173
2. Grady J.O. System Synthesis: Product and Process Design. CRC Press, <http://www.twirpx.com/file/1432875/>. London, UK, 2010.
3. Davim J.P., Jackson M.J. Production texnology. Nova Science Publishers, Inc., 2011. <http://www.twirpx.com/file/1472025/>
4. Spravochnik texnologa mashinostroitelnya. Tom 1. /pod red. d.t.n. Kosilova AG., Mesheryakova R.K.- M.: -Mashinostroenie, 1985.
5. Matalin A.A. Texnologiya mexanicheskoy obrabotki.-L.: Mashinostroenie, 1987.

2 - amaliy mashg'ulot:

Bazalarni tanlash

Ishdan maqsad: Mashinasozlik ishlab chiqarish sharoitlarida detallarga ishlov berishda bazalarni to'g'ri tanlash, bazalash va o'rnatish xatoliklarini aniqlash ko'nikmalarini egallash.

Masalaning qo'yilishi: Ishlanuvchi zagotovkalarga ishlov berishda ushlanuvchi o'lcham va geometrik elementlarning o'zaro joylashishidan fazoviy og'ish xatoliklarining kelib chiqishini bosh sabablaridan biri, uni ishlov berish uchun stanokka o'rnatish noaniqligidadir.

Ishlov berishda ushlanuvchi o'lchamning aniqligi o'rnatuv yuzalarining soniga bog'liq bo'lib, qat'iy reglamentlashtirilgan, ularning etishmovchiligi yoki ortiqchaligi o'rnatuv aniqligini buzilishiga olib keladi.

Ma'lumki, qattiq jismning fazodagi holatini to'la aniqlash uchun, uni oltita erkinlik darajasidan maxrum etish kerak: koordinata o'qlari bo'ylab uchta ilgarlanma siljishlaridan va o'sha ko'rsatilgan o'qlar atrofida aylanma harakatlardan. Zagotovkalarni moslamalarga yoki stanoklarga o'rnatuv jarayonlari ularni bazalash (orientirlash) va ishlov berishda zagotovkalar holatlarining o'zgarishini ta'minlovchi mahkamlashdan tashkil topgan. Bazalash uchun qo'llaniluvchi zagotovkalarining sirtqi tekisliklariga, chiziqlari va nuqtalariga bazalar deb ataladi.

Tayyorlash jarayonida detallarni ishonchli bazalash ularni zarur bo'lgan kuch bilan mahkamlashni (kuchli tutashuv yaratishni) talab etadi, bu esa shunday sharoitlarda bo'lishi mumkin:

1. Ishlov berish jarayonida hosil bo'luvchi kuchlar va ularning momentlaridan ortiqroq bo'lgan kuchlar va ularning momentlari bilan detal holatini buzuvchi kuchli tutashuv bajarilgan holda.

2. Kuchli tutashuv. kuchli tutashuvni buzuvchi kuchlar va ularning momentlari paydo bo'lishidan avvalroq sodir bo'lgan sharoitda.

Kuchli tutashuvda detallar deformatsiyalanish imkoniga ega bo'lib, o'rnatishga xatolik kiritadi.

Ko'rinib turibdiki, zagotovkalar to'plamini ishlash aniqligi qisqichda (tiski), patronda, markazlarda va sh.o'. moslamalarda ishlanganida bir xilda bo'lavermaydi. Masalan, zagotovkalarni sangaga o'rnatib mahkamlab qisilsa «oldinga siljish» hosil bo'lib, qisilishdan bo'shatilsa o'z asliga «qaytuv siljish» holatlari yuz beradi va boshqalar, bular esa zagotovkalarni o'z o'qi bo'ylab surilib qolishiga sababchi bo'ladi; zagotovkalarni uch quloqli markazlashuvchi patronda qisilganda ham shunga o'xshash quloqlarning bir qancha doimiy bo'lmagan radial siljitishlarda hamda patronning oldingi devorining elastik deformatsiyalanishi natijasida o'q bo'ylab, o'rnatish xatoligi o'ringa ega bo'ladi.

Turli detallarning moslamada joylashish sharoiti bir xilda emas. Shuning uchun sozlanuvchi o'rnatuv xatoliklarining qiymati tasodifiy kattalik bo'lib hisoblanadi.

Mahkamlash xatoligi E_m , ishlanuvchi detal va moslamaning deformatsiyalanishidan hosil bo'ladi, ya'ni ishlanuvchi detalga siquvchi kuchlar qo'yishimiz natijasida sodir bo'ladi. Shunday qilib, moslamaning bikirligiga, o'lchamlariga, shakl aniqligiga, baza yuzalarining tozaligiga va ishlanuvchi detal bikirligiga hamda siquvchi kuchlar yo'nalishining kattaliklariga bog'liq.

Bazalash xatoligi E_b o'ringa ega bo'ladi, qachonki ishlov berish sxemasida texnologik (o'rnatuv) baza konstruktorlik baza bilan bir tekkislikda yotmasa (bazalar birligi tamoyiliga rioya qilinmasa).

Prizmaga tashqi silindrik sirt bilan o'rnatilgandagi bazalash xatoligi silindr diametridagi qo'yim, prizma burchagiga va konstruktorlik bazaning holatiga bog'liq. Prizmadagi bazalash xatoligining qiymatini diametrlari D_{max} va D_{min} bo'lgan ikkita vallarni holatlarini ko'rish orqali topamiz (2-rasm).

Shakl tuzilishidan quyidagilarga ega bo'lamiz

$$AB_1 = AO_1 + O_1B_1 = \frac{O_1C_1}{\sin \frac{\alpha}{2}} + O_1B_1$$

Bu yerda: $O_1C_1 = O_1B_1 = D_{max}/2$

shuningdek,

$$AB_1 = \frac{D_{max}}{2 \sin \frac{\alpha}{2}} + \frac{D_{max}}{2} = D_{max} \cdot \frac{1 + \sin \frac{\alpha}{2}}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}$$

Shunga o'xshash quyidagini topamiz:

$$AB_2 = \frac{D_{min}}{2 \sin \frac{\alpha}{2}} + \frac{D_{min}}{2} = D_{min} \cdot \frac{1 + \sin \frac{\alpha}{2}}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}$$

Bundan quyidagini topamiz;

$$E_{bn} = AB_1 - AB_2 = (D_{max} - D_{min}) \cdot \frac{1 + \sin \frac{\alpha}{2}}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}$$

$(D_{max} - D_{min}) = T_D$ bo'lgani uchun ushbu tugallangan ifodaga ega bo'lamiz:

$$E_{bn} = T_D \cdot \frac{1 + \sin \frac{\alpha}{2}}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}$$

Xuddi shunga o'xshash m va h o'lchamlar uchun

$$E_{bm} = T_D \cdot \frac{1 - \sin \frac{\alpha}{2}}{2 \sin \frac{\alpha}{2}} ; \quad E_{bh} = T_D \cdot \frac{1}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}$$

ifodalarga ega bo'lamiz. Ularning qo'yim T_D ga ko'paytmalarini:

$$\frac{1 + \sin \frac{\alpha}{2}}{2 \sin \frac{\alpha}{2}} = K_1 ; \quad \frac{1 - \sin \frac{\alpha}{2}}{2 \sin \frac{\alpha}{2}} = K_2 ; \quad \frac{1}{2 \sin \frac{\alpha}{2}} = K_3 \text{ lar}$$

bilan belgilab oxirgi tugallangan formulalarga ega bo'lamiz:

$$E_{bn} = K_1 T_D; E_{bm} = K_2 T_D; E_{bh} = K_3 T_D.$$

Topilgan E_{bn} , E_{bm} , va E_{bh} qiymatlar detallarni prizmaga silindrik yuzalari bilan o'rnatishdagi bazalash xatoliklari bo'ladi.

K_1 , K_2 va K_3 larning son qiymatlari prizmaning bazibir burchaklari uchun 1 – jadvalda ko'rsatilgan.

1-jadval.

Prizma burchagi $\alpha =$	K_1	K_2	K_3
60^0	1,5	0,5	1,0
90^0	1,21	0,2	0,7
120^0	1,07	0,08	0,58
180^0	1,0	0,0	0,5

n , m , h o'lchamlari uchun bazalash xatoligini, prizmaning burchagini kattalashtirish hisobiga kamaytirish mumkin. Prizmani holatini o'zgartirish bilan, shuningdek n va h uchun bazalash xatoligini kamaytirish mumkin.

Topshiriqlar:

1. Val detalini bazalash sxemalarini aniqlash.
2. Korpus detalini bazalash sxemalarini aniqlash.
3. Normal moslamalarga o'rnatishdagi xatoliklarni aniqlash.
4. Val oltita nazariy tayanch nuqtalarning joylanishini aniqlash.
5. Korpus oltita nazariy tayanch nuqtalarning joylanishini aniqlash.
6. Val detalini old babka 3 quloqli patroni va ketingi babka markaziga o'rnatilganda mahkamlash kuchining yo'nalishini aniqlash.
7. Val 3 quloqli patroniga o'rnatilganda mahkamlash kuchining yo'nalishini aniqlash.
8. Disk 3 quloqli patroniga o'rnatilganda mahkamlash kuchining yo'nalishini aniqlash.
9. Val prizmaga o'rnatilganda mahkamlash kuchining yo'nalishini aniqlash.
10. Plita (prizma) moslamaga o'rnatilganda mahkamlash kuchining yo'nalishini aniqlash.

Ishni bajarish uchun tavsiyalar:

1. Amaliy ish A4 farmatdagi qog'ozda bajariladi.
2. Nazariy qismni o'rganib amaliy qism asosida topshiriq natijalari asosiy ma'lumotlarini hisobotga aks ettiring

3. Teskesar po‘latlarni asosiy legirlash elementlarini ro‘yhatini tuzing va kesuvchi asbobga ta’sir mexanizmi jadvalini ishlab chiqing.

Nazorat savollari:

1. Zagotovkalarni stanoklarga o‘rnatib ishlov berishda qanday xatoliklar sodir bo‘ladi?
2. O‘rnatish xatoligi qaysi xatoliklarni o‘z ichiga oladi?
3. Valni 3 quloqli patronaga o‘rnatib yon sirtiga ishlov berishda uning har xil holat egallashining sababi nimada?
4. Disksimon detalni yon sirtiga ishlov berishda uning tepishini qanday tekshirib xulosa chiqariladi?
5. Val detalini prizmaga o‘rnatib shpon ariqcha frezalashda bazalash?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. Manufacturing Engineering and Technology - Prentise Hall, USA.- 2012.1173
2. Grady J.O. System Synthesis: Product and Process Design. CRC Press, <http://www.twirpx.com/file/1432875/>. London, UK, 2010.
3. Davim J.P., Jackson M.J. Production texnology. Nova Science Publishers, Inc., 2011. <http://www.twirpx.com/file/1472025/>
4. Bazrov A.M. Osnovi texnologi mashinostoreniya. – M.:Mashinostoreniya, 2005.
5. Korsakov V.S. Основы konstruirovaniya prisbosobleniya v mashinostroenii. – M.:Mashinostoreniya, 1985.

3-amaliy mashg'ulot: Aniqlikni tekshirish

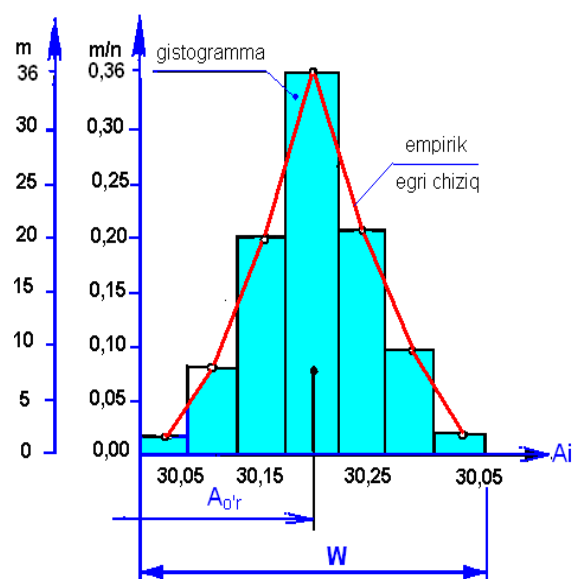
Ishdan maqsad: Mexanik ishlov berish va yig'ish aniqligini tekshirish va tahlil qilish ko'nikmalarini egallashadi.

Masalaning qo'yilishi: Aniqlikni tekshirishning egri chiziq taqsimot usuli - o'zgarmas sharoitlarda ishlov berilgan detallarning haqiqiy o'lchamlarini qiymatlarini kattalashib borish tartibi bo'yicha joylashtirish va shu o'lchamlarning takrorlanishi m (nisbiy takrorlanishi m/n) detallar o'lchamlarining taqsimoti deyiladi. Partiyadagi detallar o'lchamlarining taqsimotini jadval yoki grafik ko'rinishida berish mumkin. Partiyadagi barcha detallarning o'lchangan haqiqiy o'lchamlarini oraliqlarga bo'lib chiqamiz. Masalan, sozlangan stanokda ishlov berilgan bir partiyadagi 100 ta detallarning haqiqiy o'lchamlarini o'lchaganimizdan keyin 30,00 mm bilan 30,35 mm oralig'ida joylashgan bo'lsin (4.1-jadval).

4.1-jadval

Oraliqlar №	Oraliqlar qiymati, mm	Takrorlanish, m	Nisbiy takrorlanish, m/n
1	30,00 – 30,05	2	0,02
2	30,05 – 30,10	8	0,08
3	30,10 – 30,15	20	0,20
4	30,15 – 30,20	36	0,36
5	30,20 – 30,25	21	0,21
6	30,25 – 30,30	10	0,10
7	30,30 – 30,35	3	0,03
JAMI:		$\Sigma m = n = 100$	$\Sigma m/n = 1$

4.1-jadvalda keltirilgan ma'lumotlar bo'yicha o'lchamlarning grafik taqsimotini qurish mumkin. Buning uchun abtsissa o'qi bo'ylab o'lchamlarning oraliqlari, ordinata o'qi bo'ylab esa ularga mos keluvchi m-takrorlanishlar yoki m/n-nisbiy takrorlanishlar joylashtirilsa o'lchamlarni zinasimon to'rtburchak ustunlar bo'yicha taqsimlanishi hosil bo'ladi (4.3-rasm). O'lchamlarni bunday taqsimlanishini gistogramma taqsimoti deb ataladi.



4.3-rasm. O'lchangan detallar o'lchamlarining taqsimoti

Agarda, har bir oraliqning o'rtasidagi nuqtalari ketma–ket birlashtirilsa empirik egri chiziq taqsimoti yoki maydon taqsimoti deb ataluvchi kesik egri chiziq hosil bo'ladi. Gistogramma ko'rinishidagi taqsimot maydonini qurish uchun, o'lchanuvchi detallar soni 50 dan va oraliqlar soni 5 dan kam bo'lmasligi hamda taqsimot egri chizig'ining eng baland nuqtasi o'rtacha o'lchamga yaqin bo'lishi uchun oraliqlar soni toq sonda (5,7,9,...va h.k.) bo'lishi kerak.

Normal taqsimot (Gauss) qonuni - Sozlangan stanoklarda ishlov berilgan detallarning haqiqiy o'lchamlarining taqsimlanishi juda ko'p hollarda normal taqsimot (Gauss) qonuniga bo'ysunadi. Ishlov berishning natijaviy xatoligi bir vaqtda ta'sir ko'rsatuvchi: stanok, moslama, keskich asbob va zagotovkadan bog'liq bo'lgan ko'p sonli xatoliklar natijasida vujudga keladi. Ular o'zaro bir–biriga deyarli bog'liq bo'lmagan tasodifiy miqdorlar bo'lib, har birining natijaviy xatolikka ta'siri birinchi tartibli, shuning uchun ishlov berishning natijaviy xatoliklarni taqsimoti, demak, ishlov berilgan detallarning haqiqiy o'lchamlarini taqsimlanishi normal taqsimot qonuniga bo'ysunadi.

Normal taqsimot egri chizig'ining tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(A_i - A_{o'r})^2}{2\sigma^2}},$$

chetga chiqish o'rtacha kvadrat qiymati σ quyidagi formuladan topiladi:

$$\sigma = \sqrt{\frac{[(A_1 - A_{o'r})^2 + (A_2 - A_{o'r})^2 + \dots + (A_n - A_{o'r})^2]}{N}}$$

yoki

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum (A_i - A_{o'r})^2},$$

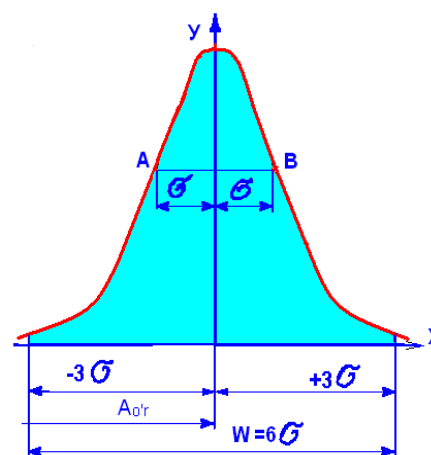
bu erda: u – xatolikni paydo bo'lish chastotasi; N – partiyadagi detallar soni; A_i – detallarning haqiqiy o'lchamlari; $A_{o'r}$ – partiyadagi detallar haqiqiy o'lchamlarining o'rtacha arifmetik qiymati; e – natural logarifm asosi.

O'lchamlarning o'rtacha qiymati ($A_{o'r}$) quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$A_{o'r} = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_i}{N} \quad \text{yoki}$$

$$A_{o'r} = \frac{1}{N} \cdot \sum A_i$$

Normal taqsimotning differentsial qonunini ifodalovchi egri chiziq 4.4–rasmda ko'rsatilgan. Berilgan partiyadagi detallarning haqiqiy o'lchamlarini $A_{o'r}$ – o'rtacha arifmetik



4.4-rasm. Normal taqsimot (Gauss) qonuni

qiymati haqiqiy o'lchamlarning guruhlashish markazini joylashish holatini ifodalaydi. Grafikdan ko'rinib turibdiki, egri chiziq abtssisa o'qiga asimptotik yaqinlashadi va $\pm 3\sigma$ masofada $A_i = A_{o,r}$, abtssisa o'qiga shunday yaqin keladiki, bu chegarada egri chiziq bilan o'ralgan maydonning umumiy sathini 99,73 % ini tashkil qiladi, shuning uchun amalda egri chiziq cho'qqisidan uning uchlari abtssisa o'qi bilan $\pm 3\sigma$ masofada kesishadi deb hisoblanadi. " $A_{o,r}$ " kattalik tasodifiy kattalikning guruhlashish markazini ko'rsatadi, " σ " kattalik esa bu guruhlashish qanchalik zich o'tayotganligini ko'rsatadi va u detallar to'plamining aniqlik o'lchovi bo'lib xizmat qiladi.

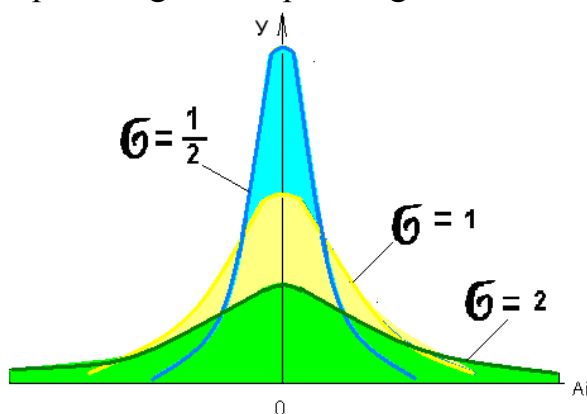
4.1- formuladan ko'rish mumkinki, normal taqsimot egri chizig'i ordinata o'qiga nisbatan simmetrik joylashgan $+A$ va $-A$ qiymatlariga ordinataning bir xil miqdori mos keladi. $A_i = A_{o,r}$ bo'lganda egri chiziq o'zining maksimal qiymatiga ega bo'ladi.

$$y_{\max} = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \approx \frac{0,4}{\sigma}.$$

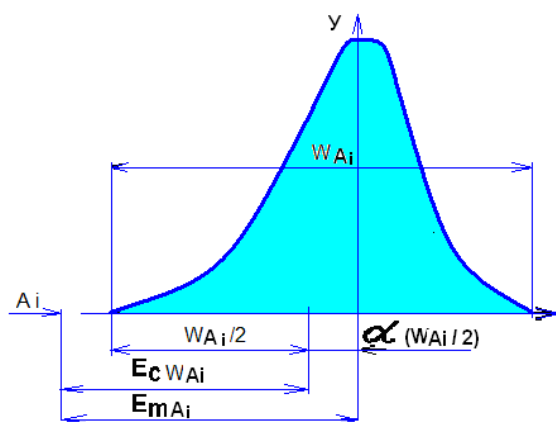
$\pm \sigma$ masofada egri chiziqning eng baland nuqtasidan pastroqda ikkita egilish A va B nuqtalariga ega. Egilish nuqtalarining ordinatalari quyidagicha

$$y_A = y_B = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi e}} \approx 0,6 \cdot y_{\max} \approx \frac{0,24}{\sigma}.$$

4.1 – formuladan ko'rinib turibdiki σ – chetga chiqishning o'rtacha kvadrat miqdori ortishi bilan ordinata y_{\max} miqdori kamayadi, taqsimot maydoni $\omega = 6\sigma$ esa ortadi; buning natijasida egri chiziq biroz yoyilgan va pastroq bo'lib qoladi, bu esa o'lchamlarning yoyilish maydonini ortishidan va aniqlikning pasayishidan dalolat beradi. SHu ma'noda chetga chiqishning o'rtacha kvadrat qiymati σ taqsimlanishning yoki aniqlikning o'lchovi bo'lib xizmat qiladi. σ –ning normal taqsimot egri chiziq shakliga ta'siri 4.5-rasmda ko'rsatilgan.



4.5-rasm. CHetga chiqishning o'rtacha kvadrat qiymatini tabiiy taqsimot egri chizig'i shaklida ta'siri



4.6-rasm. Taqsimot maydoni ω o'rtaciga nisbatan egri chiziq cho'qqisini siljishining ta'siri

Detallar o'lchamlarining haqiqiy taqsimlanish maydoni

$$\omega = 6\sigma.$$

Ishlov berishda turli sistematik doimiy va o'zgaruvchan omillar ta'siri natijasida taqsimot egri chizig'i taqsimot maydonining o'rtasidan u yoki bu tomonga siljib qolishi va egri chiziq shakli o'zgarishi mumkin. Buning natijasida tabiiy taqsimotning haqiqiy egri chizig'ini simmetrikligi buziladi. Bu holda o'lchamlarni guruhlashish markazi koordinasi $E_{cw}A_i$ taqsimot maydoni o'rtasining koordinatasi $E_m A_i$ ga teng emas (4.6-rasm), ya'ni:

$$E_m A_i \neq E_{cw} A_i.$$

Guruhlashish markazining siljishini nisbiy asimmetriya koeffitsienti α tavsiflaydi va u quyidagi formuladan aniqlanadi

$$\alpha = (E_{cw} A_i - \omega A_i) / (\omega / 2)$$

yoki

$$\alpha = (E_m A_i - E_{cw} A_i) / (T / 2)$$

bu erda: $\omega A_i - T$ dopusk maydoni o'rtasining koordinatasi. α miqdor 0 dan $\pm 0,5$ oralig'ida bo'lib, tajriba yo'li bilan yoki tegishli jadvallardan aniqlanadi. Loyihalashda, ishlov berish sharoiti noma'lum bo'lsa, taqsimot egri chizig'i simmetrik hisoblanib, $\alpha = 0$ olinadi.

Yaroqsiz detal hosil bo'lishini oldini olish uchun (4.6) formuladan foydalanib, quyidagi tenglikni qabul qilish mumkin:

$$\sigma = P \cdot \Delta S,$$

bu erda: ΔS – o'rtacha kvadrat chetga chiqish, u partiyadagi detallarning o'lchamlari asosida (4.2) formula bo'yicha aniqlanadi; P– partiyadagi detallar sonini hisobga oluvchi koeffitsient (4.2–jadval).

4.2–jadval.

S ni σ -ga nisbatan aniqlashda maksimal xatolik ΔS va koeffitsient P ning qiymatlari

N, dona	ΔS , %	P	N, dona	ΔS , %	P
25	42,4	1,4	200	15,0	1,15
50	30,0	1,3	300	12,2	1,12
75	25,0	1,25	400	10,6	1,11
100	21,2	1,2	500	10,0	1,10

Normal taqsimot (Gauss) qonunini detallarga IT8, IT9, IT10 kvalitet va undan pastroq aniqlikda mexanik ishlov berishda qo'llash maqsadga muvfiq. Undan yuqoriroq aniqlikda ishlov berishlarda esa o'lchamlarning taqsimlanishi boshqa qonuniyatlarga bo'ysunadi.

Topshiriqlar:

1. Aniqlik komponentlari mazmunini
2. Mashinasozlik maxsulotlarining aniqlik ko'rsatkichlari
3. Ishlov berilgan tyuzalarning aniqligini belgilovchi sifat parametrlari.
4. Aniqlikni ta'minlash.
5. Aniqlik ko'rsatkichlari va ularni o'lchash
6. Aniqlikni ta'minlash.
7. Sirt g'adir budirligi va uni ta'minlash
8. Aniqlikni boshqarish.
9. Aniqlikni avtomatik ta'minlash
10. O'lchash nazorat priborlari.

Ishni bajarish uchun tavsiyalar:

1. Amaliy mashg'ulot A4 formatdagi o'lchamda bajariladi;
2. Hisobotda nazariy qismning asosiy mazmuni aks ettiriladi;
3. To'liq sifat va sifat usullari ma'nosini o'zlashtirish va hisobotda aks ettirish;

Nazorat savollari:

1. Mashinasozlik ishlab chiqarish sharoitlarida mahsulot aniqlikni tekshirish usullari va turlarini tushuntirib bering!
2. Mashinasozlik ishlab chiqarish sharoitlarida mahsulot aniqlikni ta'minlash kimga(yoki nimaga) va qanday omillarga bog'liq?
3. Mashinasozlik ishlab chiqarish sharoitlarida mahsulot aniqlikni boshqarishga kim(yoki nima) ma'sul va u qaysi tartibda amalga oshiriladi?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. Manufacturing Engineering and Technology - Prentise Hall, USA.- 2012.1173
2. Grady J.O. System Synthesis: Product and Process Design. CRC Press, <http://www.twirpx.com/file/1432875/>. London, UK, 2010.
3. Davim J.P., Jackson M.J. Production texnology. Nova Science Publishers, Inc., 2011. <http://www.twirpx.com/file/1472025/>

4-amaliy mashg'ulot: **Ishlov berish qo'shimlarini aniqlash**

Ishdan maqsad: Mashinasozlik ishlab chiqarish sharoitlarida berilgan detalga mexanik ishlov berish uchun texnologik jihozlar va moslamalarni tanlash va loyihalash ko'nikmalarini egallashadi.

Masalaning qo'yilishi: Detal aniqligi va yuza g'adir-budirligiga qancha yuqori talablar quyilgan bo'lsa, mexanik ishlov berishda shuncha ko'p texnologik o'tishlarni bajarish talab qilinadi. Natijada, har bir texnologik o'tish uchun pripusklar belgilanadi. Detal yuzasining talab etilgan g'adir-budirligi va aniqligini ta'minlash maqsadida bajariladigan barcha texnologik o'tishlarda olib tashlangan pripusklar yig'indisi umumiy pripusk miqdorini tashkil etadi.

Yuqorida barcha aytilganlardan shu narsa kelib chiqadiki, umumiy pripusk kattaligi kesib olib tashaladigan yuzaning nuqsonli qatlam qalinligidan, barcha oraliq mexanik ishlov berish operatsiyalari uchun zarur bo'lgan pripusklar - oldingi ishlov berishda vujudga kelgan shakl xatoliklarni, fazoviy chetga chiqishlarni, o'rnatish xatoligini, operatsion (oraliq) o'lchamlarga dopusklarni, zarur yuza g'adir-budirligini inobatga oluvchi operatsiyalararo pripusklardan bog'liq bo'ladi.

Zagotovka o'lchamlar musbat va manfiy tomonga yo'nalgan ro'xsat etiladigan chetga chiqishlarga ega bo'lishi mumkin, shuning uchun umumiy pripuskni aniqlashda zagotovka o'lchamiga mumkin bo'lgan manfiy chetga chiqishlarni qo'shish kerak bo'ladi, aks holda pripusk mexanik ishlov berish uchun etarli bo'lmaydi. SHunday qilib umumiy pripusk quyidagi tashkil etuvchilardan tashkil topadi:

- 1) Kesuvchi asbobning birinchi xomaki yurishida olib tashlanadigan yuzaning nuqsonli qatlami qalinligi;
- 2) Qator omillarni (shakl xatoligi, fazoviy chetga chiqish, o'rnatish xatoligi, o'lchamlarga operatsion dopusklar, yuzaning g'adir-budirlik sinfi va hk.) ta'sirini inobatga oluvchi barcha oraliq operatsiyalarga pripusklar yig'indisi,;
- 3) Zagotovkaning nominal o'lchamidan manfiy chetga chiqishlari (agar mavjud bo'lsa);

Kesuvchi asbobning birinchi xomaki yurishida olib tashlanadigan nuqsonli yuza qatlam qalinligiga pripusk, hamda har xil turdagi zagotovkalar uchun umumiy pripusk quyidagi jadval bo'yicha qabul qilinishi mumkin.

Mexanik ishlov berishning oraliq operatsiyalariga pripusk kattaligini ma'lumotnomalar va zavodlarning va ko'rsatma materiallari, tajriba va eksperiment natijalari asosida o'rnatilgan ma'lumotlar bo'yicha qabul qilinishi mumkin.

Texnologik jarayonda koʻzda tutilgan barcha oraliq operatsiyalarga pripusklar yigʻindisi nuqsonli yuza qatlam qalinligi bilan birgalikda detalning har bitta ishlov beriladigan yuzasi uchun umumiy pripuskni tashkil etadi.

Zagotovka turi	Material	Nuqsonli yuza qatlam qalinligiga pripusk bir tomonga, mm	Umumiy pripusk bir tomonga, mm
CHiviq material	Poʻlat	0,5	1-2
Pokovka	Uglerodli poʻlat	1,5-3,0	2-4
	Legirlangan poʻlat	2-3	3-5
SHtampovka	Uglerodli poʻlat	0,5-1,0	1,0-3,0
	Legirlangan poʻlat	0,5 gacha	1,0-2,0
Quyma	Koʻl rang chuyandan quyma	1-4	2-5
	Bolgʻalangan chuyandan quyma	1-2	1,5-4,0
	Poʻlat quyma	2-4	3-6
	Bronza quyma	1-3	2-4

Quymalarga pripusklar oʻlchami standartlarda oʻrnatilgan. GOST 1.855-55 da koʻl rang chuyanalardan 1-3 aniqlik sinfiga mos tayyorlanadigan quymalarga mexanik ishlov berish pripusklari oʻrnatilgan. Xuddi shunday GOST 2.009-55 da 1-3 aniqlik sinfiga tayyorlanadigan shakldor poʻlat quymalar uchun pripusklar oʻrnatilgan. Bu maʼlumotlardan odatda texnologik jarayonlarni loyihalashda foydalaniladi.

Pripusklar miqdori analitik usulda va jadvallar yordamida aniqlanadi.

Ishlab chiqarish sharoitlarida pripusk oʻlchamlari tajriba asosida detallarning massasi, konstruktiv shakli va gabarit oʻlchamlari, aniqlik va gʻadir-budurlik talablaridan bogʻliq ravishda amaliy maʼlumotlardan foydalanib oʻrnatiladi. Koʻpgina zavod va institutlarda oʻzining ishlab chiqarish xarakteriga qoʻllash mumkin boʻlgan, oʻzoq tajribalariga asoslanib ishlab chiqilgan pripusklarning meʼyoriy jadvallari mavjud.

Baʼzi mualliflar tomonidan taklif qilingan pripusklarni aniqlashning hisobiy usullari, murakkabligi natijasida hozircha amaliyotda keng qoʻllanmaydi. Ularning mazmuni pripuskning umumiy kattaligini uning tarkibiy (tajriba asosida qabul qilingan har xil koeffitsentlardan foydalanish asosida aniqlanadigan) elementlari boʻyicha hisoblash yoʻli bilan oʻrnatishdan iborat.

Hisoblash bilan aniqlanadigan pripusk kattaligi quyidagi (Kovan taklif qilgan) formulalar boʻyicha ifodalanadi:

Analitik usul bilan quyimlar miqdori aniq hisoblanadi va bu usulda quyidagi formulalardan foydalaniladi.

Aylanuvchi jism tashqi va ichki (val va teshik) yuzasi diametriga simmetrik pripusk:

$$2Z_{\min} = 2\left((R_{z_{i-1}} + H_{i-1}) + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon_y^2}\right)$$

Qarama-qarshi yotuvchi tekis parallel yuzalarga simmetrik pripusk

$$2Z_{\min} = 2\left((R_{z_{i-1}} + H_{i-1}) + (\rho_{i-1} + \varepsilon_y)\right)$$

Qarama-qarshi yotuvchi tekis parallel yuzalarning bittasiga asimmetrik pripusk

$$Z_{\min} = R_{z_{i-1}} + H_{i-1} + r_{i-1} + \varepsilon_y$$

Silindrsimon detallarning yuzalariga markazlarga o'rnatilgan holda ishlov berishda:

$$2Z_{\min} = 2(R_{z_{i-1}} + H_{i-1} + \rho_{i-1})$$

bu erda: $R_{z_{i-1}}$ – bajariladigan o'tishdan oldingi o'tishda olingan yuza g'adirbudirligi, mkm; H_{i-1} - bajariladigan o'tishdan oldingi o'tishda olingan nuqsonli yuza qatlam qalinligi, mkm; ρ_{i-1} - bajariladigan o'tishdan oldingi o'tishda olingan fazoviy chetga chiqishlarning yig'indi qiymati, mkm; ε_y - bajarilayotgan operatsiyada zagotovkaning o'rnatish xatoligi, mkm; $i-1$ – kattalik bajariladigan operatsiyadan oldingi operatsiyaga tegishli ekanligini bildiradi.

Ishlov berishning har xil bosqichlaridagi pripuskni sxema ko'rinishida grafik ifodalash katta qulayliklar beradi.

Zagotovkaning ishlov berilmaydigan yuzalariga yoki ishlov beriladigan lekin boshqa yuzalar bilan birikmaydigan yuzalariga tegishli o'lchamlari erkin o'lchamlar deb ataladi. Ishlov berilmaydigan yuzalar o'lchamlariga ro'xsat etiladigan chetga chiqishlar zagotovka turi va ularni tayyorlash usullaridan bog'liq.

Mexanik ishlov berishda har xil turdagi zagotovkalar uchun metall chiqindisi detalning sof massasidan quyidagi protsentlarda ifodalanadi:

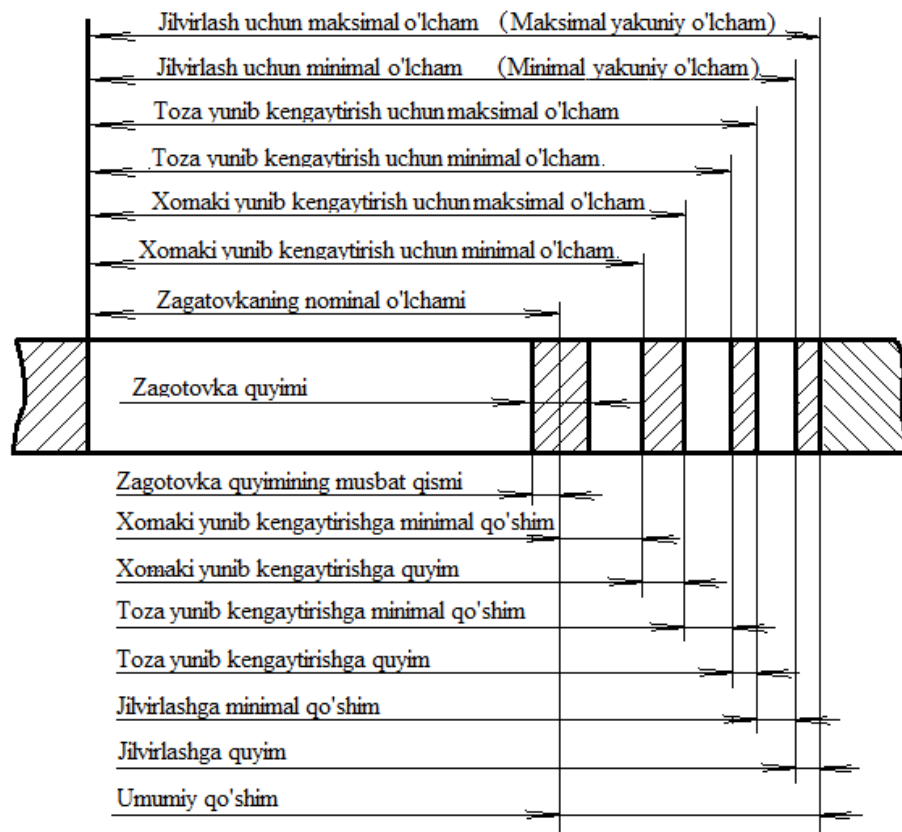
Quyma	15 - 20%
Pokovka	15 - 40%
Shtampovka	10%
Prokat (po'lat)	15 %

Mexanik ishlov berishda metalldan foydalanishni xarakterlovchi texnik-iqtisodiy ko'rsatkich sifatida metalldan foydalanish koeffitsenti qabul qilingan bo'lib, u tayyor detal massasini zagotovka massasiga nisbatini ifodalaydi:

$$\gamma = q/Q$$

Pog'onali va flanetsli vallar uchun po'latdan bolg'alarda shtamplab tayyorlangan zagotovkalarda $\gamma = 0,7-0,8$; silliq vallar uchun $\gamma = 0,35-0,50$; tishli g'ildiraklar uchun ishlov berilgan tishlari bilan $\gamma = 0,35-0,50$.

Metall modellar bo'yicha erli shakllarda mashinali formovkalash yo'li bilan quyib tayyorlangan chuyan quymalarda: korpus detallar uchun $\gamma = 0,8-0,9$; kichik o'lchamdagi shkiv va maxoviklar uchun $\gamma = 0,7-0,8$; gilza, stakan, vtulkalar uchun $\gamma = 0,55-0,65$;



Teshikga ishlov berishning har xil bosqichlarida qo'shimlarni joylashish sxemasi

YUK avtomobillarining dvigatellari va shassilarini ishlab chiqarishda $\gamma = 0,80-0,85$; shu avtomobillarning uzatmalar qutisini ishlab chiqarishda $\gamma = 0,76-0,78$.

Topshiriqlar:

1. Ishlov berish qo'shimlarining ahamiyati.
2. Mexanik ishlov berish uchun qo'shimlarni aniqlash.
3. Mexanik ishlov berish uchun qo'shimlarni aniqlashning amaliy-statistik usuli,
4. Mexanik ishlov berish uchun qo'shimlarni aniqlashning hisoblash-analitik usuli.
5. Tanavorni oraliq qatlamlarini o'lchamlarini aniqlash.
6. Tanavorni oxirgi o'lchamlarini aniqlash.
7. Qo'yimlar jadvalini ishlab chiqish

Ishni bajarish uchun tavsiyalar:

1. Amaliy ishlar A4 formatidagi varoqlarda amalga oshirish;
2. Nazariy qismni o'zlashtirish va uning eng asosiy jabhalarini xisobotda aks ettirish;

3. Metall kesuvchi stanoklarning asosiy tipi, tuzulishi va ishlash prinsplarini o'rganish;
4. Metallkesuvchi stanoklarning ishlash jarayonidagi texnik xavfsizligi bilan tanishish;
5. Topshiriqdagi detal chizmasini ishlab chiqish va unga ishlov berish jarayonini loyihalash;
6. Detalga ishlov berish marshrutini stanokda amalga oshirish.

Nazorat savollari:

1. Mexanik ishlov berish uchun qoldiriladigan pripusklar ahamiyatini tushuntirib bering.
2. Eng kichik va eng katta pripusk qanday aniqlanadi?
3. Mexanik ishlov berishda pripusklarni hisoblash usullari va ketma-ketligini aytib bering.
4. Fazoviy xatoliklar qanday aniqlanadi?
5. Agar o'lchamlar soni to'rtta yoki undan ortiq bo'lsa eng katta pripusk qanday aniqlanadi?
6. Operatsion pripusk deganda nimani tushunasiz?
7. Pripusklarni hisoblashning qanday usullari mavjud?
8. Pripusk dopuski qanday aniqlanadi?

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Serop Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. Manufacturing Engineering and Technology - Prentise Hall, USA.- 2012.1173
2. Grady J.O. System Synthesis: Product and Process Design. CRC Press, <http://www.twirpx.com/file/1432875/>. London, UK, 2010.
3. Davim J.P., Jackson M.J. Production texnology. Nova Science Publishers, Inc., 2011. <http://www.twirpx.com/file/1472025/>

V. KEYSLAR BANKI

1. Tokarlik stanogida diametri $\varnothing 80$ mm valgi ishlov berilmoqda. Kesish rejimlari $V=120$ m/min; $S=0,2$ mm/ayl; $t=2$ mm. Keskichning eyilish tezligi $0,005$ mm/min. Ishlov berishning 15000 m kesish yo'lida eyilish kattaligini aniqlash jarauonida ko'langan natija olinmadi. Kesish yo'lida eyilish kattaligini aniqlash jarauonida qanday xatolik yz berdi.

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablar va hal etish yo'llarini jadval asosida izohlang (individual va kichik guruhda).

Muammo turi	Kelib chiqish sabablari	Hal etish yo'llari

2. Keskich 1 m kesish yo'lida $0,005$ mm tezlik bilan eyiladi. Diametri $\varnothing 100$ mm valga ishlov berilmoqda. Kesish rejimi $V=80$ m/min; $S=0,15$ mm/ayl. Zagatovka uzunligi 300 mm. Ishlov beriladigan detalning konusligini aniqlanganda ko'langan natija olinmadi. Ishlov beriladigan detalning konusligini aniqlangana yz bernan muammoni aniqlang.

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

Keysdagi muammoni keltirib chiqargan asosiy sabablar va hal etish yo'llarini jadval asosida izohlang (individual va kichik guruhda).

Muammo turi	Kelib chiqish sabablari	Hal etish yo'llari

3. Tokarlik stanogida ishlov berilgan A o'lchamning yoyilish maydoni xarakteristikasi Gauss qonuniga buysunadi. $A_{\max}=40,08$; $A_{\min}=40,0$; $\sigma=0,007$. Ishlov beriladigan o'lchamga belgilanadigan dopuskni aniqlash paytila talabaga katta zarar etdi, yani talabaning qoli stanokdan jaroxatlandi.

Keysni bajarish bosqchilari va topshiriqlar:

Talabaning qoli jaroxatlanishini keltirib chiqargan asosiy sabablar va hal etish yo'llarini jadval asosida izohlang (individual va kichik guruhda).

Muammo turi	Kelib chiqish sabablari	Hal etish yo'llari

VI. MUSTAQIL TA'LIM MAVZULARI

Mustaqil ishni tashkil etishning shakl va mazmuni:

Talabalarining mavzular bo'yicha mustaqil ishlashlari har bir mavzu bo'yicha bilimlarini boyitishiga va mavzular ichiga chuqurroq kirib borishga xizmat qiladi. Undan tasqari talabalar mavzuga doir o'z mustaqil fikrlarini ifodalay olishga va mehnat faoliyatida yani amalda bemalol qo'llashiga yordam beradi.

Mustaqil ta'lim mavzulari

1. Texnologik operatsiyani loyihalash.
2. Texnologik jarayoni loyihalash.
3. Buyumni ishlab chiqraish jarayoni bosqichlari.
4. Kesuvchi asbob uchun materiallar.
5. Texnologik operatsiya uchun asboblarni tanlash.
6. Qirqish asboblarni geometriyasi.
7. Qirqish asboblarni tayyorlashi va uning ishlov berish aniqligiga ta'siri.
8. Texnologik jarayon ta'minoti vositalari.
9. Texnologik jarayon uchun ta'minot vositalarini tanlash.
10. Texnologik jarayonni ta'minlovchi stanok jihozlari.
11. Texnologik jarayonni ta'minlovchi stanok moslamalari.
12. Texnologik jarayonni ta'minlovchi nazorat – o'lchov vositalari.
13. Ishlab chiqarish jarayonini integratsiyalash.
14. Maxsulot sifati komponentlari.
15. Maxsulot sifati.
16. Jarayon sifati.
17. Sifat haqida tushuncha.
18. Ishlov beriladigan yuzalarning sifati baholash mezonlari.
19. Ishlov beriladigan yuzalarning aniqligini baholash mezonlari.
20. Detal o'lchamlari sifati ishlov beriladigan mahsulot sifati bilan aloqasi.

VII.GLOSSARIYA

Termin	O‘zbek tilidagi sharhi	Ingliz tilidagi sharhi
Ishlab chikarish jarayon	Mashinasozlikda texnologik jarayon detaldan buyumgacha ishlab chiqarishni o‘z ichiga oladi	manufacturing process of the closed machine-building manufacture from a detail to a product
Buyumning tuzilish sxemasi	Detaldan yig‘ma birlikkacha o‘tishning ketma – ketligi	Sequence of transition from a detail to assembly unit
Texnologiyada qirqish rejimlari	Qirqish rejimlarini tanlash yoki hisoblash, va yana qirqish chuqurligi t ni, surish S va qirqish tezligi V larni tanlash	Calculation or choice of modes of cutting, i.e. choice of depth of cutting t , givings S and speeds of cutting V
Ishlab chiqarishda asboblari	Mashinasozlik ishlab chiqarishida qo‘llaniladigan asboblarning shakli va turi	Kinds and types of tools applied in machine-building manufacture
Yo‘nish uchun bir tipdagi aboblar	Mashinasozlik ishlab chiqarishida qo‘llaniladigan keskichlar yoki turli xil tokarlik keskichlari	Cutters or set of different turning cutters are applied in machine-building manufacture
Ishlab chiqarishda texnologik tayyorlov	Berilgan operatsiya bajarilishini ta‘minlash uchun texnologik jihozlarni loyihalash	Designing of industrial equipment for maintenance of performance of the set operation
YUza sifatining nazorati	YUza g‘adir – budirligi nazoratini ta‘minlash asboblari va o‘lchash vositalari	Devices and measuring means we provide the control of a roughness of a surface
Aniqlik nazorati	Aniqlikni baholash maqsadida o‘lchamlar og‘ishini o‘lchash uchun o‘lchash vositalari	Measuring means for measurement of deviations of the sizes for the purpose of an accuracy estimation
Ishlab chiqarishda integratsiyalash	Mavjud ishlab chiqarishga muvofiq buyumni tayyorlash texnologiyasini ishlab chiqish	Working out of manufacturing techniques of a product with reference to existing manufacture
Ishlab chiqarish jarayoni	Tabiiy boyliklarni inson uchun foydali buyumga aylanishi	Process of transformation of subjects of the nature in useful to the person
Operatsiya	Ishlab chiqarish jarayonini tugallangan qismi bo‘lib, bunda ishlab chiqarish ob‘ektining sifatli o‘zgarishi kelib chiqadi	The finished part of production at which occurs qualitative change of object of manufacture
Mahsulot sifati	Tayyorlanadigan buyumning chiqish ko‘rsatkichlarini yig‘indisi	Set of target indicators of the made product

Mahsulot sifatini baholash	Mahsulot chiqish ko'rsatkichlarini sifatini norma talabga muvofiq baholash	Estimation of conformity of target indicators of quality of production to standard requirements
Ishlab chiqarishni modellashtirish	Ishlab chiqarishning chiqish ko'rsatkichlarini sxema va asosiy ishlab chiqarishga muvofiq olish	Reception of target indicators of manufacture on schemes and modes corresponding to the basic manufacture

VIII. ADABIYOTLAR RO'YXATI

Maxsus adabiyotlar:

1. Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Hamidon Musa. Manufacturing Engineering and Technology - Prentise Hall, USA.- 2012.1173
2. T.U. Xalikberdiev. Mashinasozlik texnologiyasi asoslari: Darslik.- T.: Noshir, 2012. -416 b.
3. Omirov A., Kayumov A.. Mashinasozlik texnologiyasi.-T.: O'zbekiston, 2003.- 382.

Internet resurslari:

1. Grady J.O. System Synthesis: Product and Process Design. CRC Press, <http://www.twirpx.com/file/1432875/>. London, UK, 2010.
2. Davim J.P., Jackson M.J. Production texnology. Nova Science Publishers, Inc., 2011. <http://www.twirpx.com/file/1472025/>
3. Liang S.Y., Shih A.J. Analiz obrabotki i Stankov. Springer, 2016. <http://www.twirpx.com/file/1857733/>
4. Kongoli F. Avtomatizatsiya. InTeOp, 2012. -558 pages <http://www.twirpx.com/file/882552/>
5. Gökçek M. Mashinostroenie. Second Edition. -ITAvE, 2016 <http://www.twirpx.com/file/1463950/>
6. Maykl Fitzpatrik Texnologiya obrabotki s CHPU. The McGraw-Hill Companies, Americas, New York, 2014 <http://www.twirpx.com/file/1374005/>