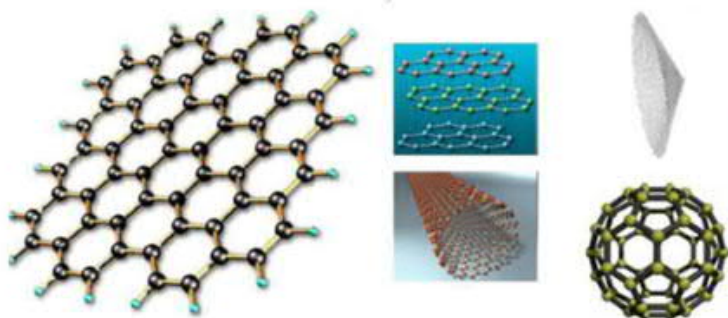
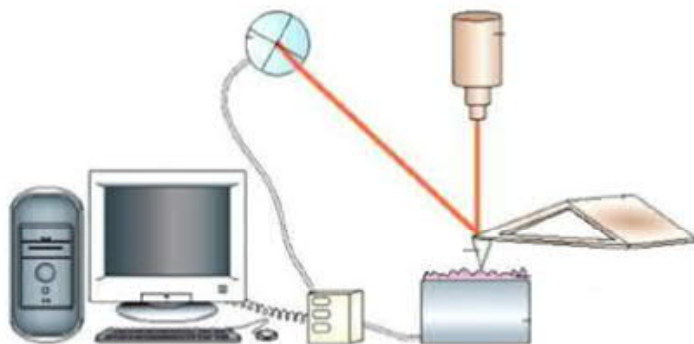
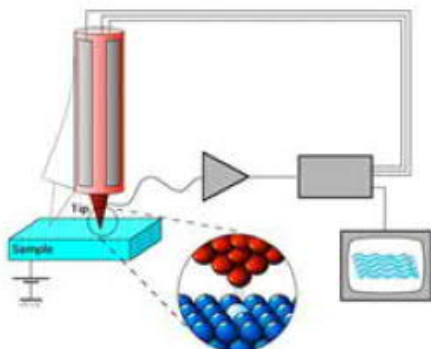


TTESI huzuridagi Pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish tarmoq markazi

Texnologik mashinalar va jihozlar



2022

O'quv uslubiy majmua

Mualliflar: SH.Xakimov, X.Abdugaffarov
D.Muxammadiyev, P.Butovskiy

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar



To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

Mazkur o'quv uslubiy majmua Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2020 yil 7 dekabrda 648-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan o'quv reja va o'quv dastur asosida tayyorlandi.

Tuzuvchilar: TTESI t.f.d., dots. SH.Hakimov
FA, t.f.d., prof. D.Muxammadiyev
TTESI kat.o'qit. X. Abdugaffrov
TTESI kat.o'qit. P. Butovskiy

Taqrizchilar: t.f.n., dotsent K.Yunusov – TTESI, “To'qimachilik matolari texnologiyasi” kafedrasida dotsenti.
Xorijiy ekspert: t.f.d., professor A.Plexanov – Kasigina nomidagi to'qimachilik instituti kafedra mudiri (Rossiya).

O'quv uslubiy majmua Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti uslubiy Kengashining 2020 yil 25 dekabrda 5-son qarori bilan nashrga tavsiya qilingan.

MUNDARIJA

I.	ISHCHI O'QUV DASTURI.....	4
II.	MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTREFAOL TA'LIM METODLARI.....	9
III.	NAZARIY MATERIALLAR.....	14
IV.	AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI.....	54
V.	GLOSSARIY.....	97
VI.	ADABIYOTLAR RO'YXATI.....	98

I. ISHCHI DASTUR

Kirish

Dastur O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-4947-son, 2019 yil 27 avgustdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-son, 2019 yil 8 oktabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-son va 2020 yil 29 oktabrdagi “Ilm-fanni 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-6097-sonli Farmonlari, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 28 noyabrdagi “Paxtachilik tarmog‘ini boshqarish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-3408-son va O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2020 yil 22 iyundagi “Paxta-to‘qimachilik ishlab chiqarishini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” 397-son hamda 2019 yil 23 sentabrdagi “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-sonli Qarorlarida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovatsion kompetentligini rivojlantirish, sohaga oid ilg‘or xorijiy tajribalar, yangi bilim va malakalarni o‘zlashtirish, shuningdek amaliyotga joriy etish ko‘nikmalarini takomillashtirishni maqsad qiladi.

Ushbu dasturda to‘qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar, mexanik ishlov berish jarayonini loyihalash, tarmoq mashinasozligida yangi innovatsion texnologik vositalar – metall qirquvchi dastgohlar, moslamalar, kesuvchi va o‘lchov asboblari, CHPU 4 dastgohi uchun mexanik ishlov berish dasturini tuzish, tarmoq mashinasozligida texnologik mashinalarni tayyorlashda yangi konstruksion materiallardan foydalanish, texnologik mashinalarning qismlarini ishlab chiqarishda zamonaviy ishlov berish usullaridan foydalanish (metallarni lazer bilan kesish, elektroerroziviyaga qarshi ishlov berish va boshqalar), yuzalarga plastik deformatsiyalash usullari bilan ishlov berish, texnologik mashinalarni zamonaviy yig‘ish usullari, asbob va moslamalar, to‘qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar bilan jixozlangan korxonalar qamrab oladi.

Modulning maqsadi va vazifalari

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar **modulining maqsad va vazifalari:**

Modulning maqsadi: To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar.

Modulning vazifasi: paxtani dastlabki ishlash, yig'irish, to'qish, tikuv va tikuv-trikotaj va ipak ishlab chiqaruvchi mashina va jihozlar ularning ishlash usullari, zamonaviy paxta, to'qimachilik, yengil sanoat ishlab chiqarishda qo'llaniladigan mashinalar, ularning afzallik va kamchiliklari. zamonaviy to'qimachilik, yengil va paxta sanoati korxonalaridagi texnika va texnologiyalar yordamida ishlab chiqarilayotgan mahsulotlar sifatini tahlil qilish.

Modul bo'yicha tinglovchilarning bilimi, ko'nikmasi, malakasi va kompetensiyalariga qo'yiladigan talablar

“To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar” kursini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

Tinglovchi:

- to'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalarni;
- mexanik ishlov berish jarayonini loyihalashni;
- tarmoq mashinasozligida yangi innovatsion texnologik vositalar – metall qirquvchi dastgohlar, moslamalar, kesuvchi va o'lchov asboblarni *bilishi* kerak.

Tinglovchi:

- to'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalardan foydalanish;
- texnologik mashinalarning qismlarini ishlab chiqarishda zamonaviy ishlov berish usullarini qo'llash;
- mexanizmlarni ishga layoqatligini tekshirish uchun qistirmalarni avtomatik loyihalash tizimlarida animatsiyalash *ko'nikmalariga* ega bo'lishi lozim.

Tinglovchi:

- metall qirquvchi dastgohlar, moslamalar, kesuvchi va o'lchov asboblardan foydalana olish *malakalariga* ega bo'lishi zarur.

Tinglovchi:

- yuzalarga plastik deformatsiyalash usullari bilan ishlov berish;
- tarmoq mashinasozligida texnologik mashinalarni tayyorlashda yangi konstruksion materiallardan foydalanish;
- CHPU 4 dastgohi uchun mexanik ishlov berish dasturini tuzish;

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

–mustaxkamlikni oshirish uchun detall konstruksiyasini optimallashtirishda avtomatik loyihalash tizimlarini qo'llash **kompetensiyalariga** ega bo'lishi lozim.

Modulni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar

“To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar” kursi ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar shaklida olib boriladi.

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

-ma'ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida taqdimotlar, videomateriallar va elektron-didaktik texnologiyalardan; o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda texnik vositalardan, ekspress-so'rovlar, test so'rovlari, “SWOT-tahlil”, Xulosalash» (Rezyume, Veyer), “Tushunchalar tahlili”, “Brifing” metodi va boshqa interaktiv ta'lim usullarini qo'llash nazarda tutiladi.

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

Modul mazmuni o'quv rejadagi “Tarmoqdagi xorijiy texnologik mashinalar va jihozlar”, “Tarmoq mashina va jihozlarini loyihalashning zamonaviy usullari” o'quv modullari bilan uzviy bog'langan holda pedagoglarning shaxsiy axborot maydonini shakllantirish, kengaytirish va kasbiy pedagogik tayyorgarlik darajasini orttirishga xizmat qiladi.

Modulning oliy ta'limdagi o'rni

Modul To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar va ulardan ta'lim tizimida foydalanish orqali ta'limni samarali tashkil etishga va sifatini tizimli orttirishga yordam beradi.

Modul bo'yicha soatlar taqsimoti

№	Modul mavzulari	Jami	nazariy	amaliy
1.	To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar.	2	2	-
2.	Mexanik ishlov berish jarayonini loyihalash.	2	2	-
3.	Tarmoq mashinasozligida yangi innovatsion texnologik vositalar – metall qirquvchi dastgohlar, moslamalar, kesuvchi va o'lchov asboblari.	2	2	-
4.	CHPU 4 dastgohi uchun mexanik ishlov berish dasturini tuzish.	4	-	4
5.	Tarmoq mashinasozligida texnologik mashinalarni tayyorlashda yangi konstruksion materiallardan foydalanish.	4	-	4
6.	Texnologik mashinalarning qismlarini ishlab chiqarishda zamonaviy ishlov berish usullaridan foydalanish (metallarni	4	-	4

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

	lazer bilan kesish, elektroerroziviyaga qarshi ishlov berish va boshqalar).			
7.	Yuzalarga plastik deformatsiyalash usullari bilan ishlov berish.	2		2
8.	Texnologik mashinalarni zamonaviy yig'ish usullari, asbob va moslamalar.	2	-	2
9.	To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar bilan jihozlangan korxonalar	2	-	2
	Jami	24	6	18

NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

1- Mavzu: To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

Texnologik mashinalar va jihozlar ishlab chiqarish. Aniqlik va ishchi yuza sifatini ta'minlash.

2- Mavzu: Mexanik ishlov berish jarayonini loyihalash.

Texnologik jarayonni loyihalash uchun dastlabki ma'lumotlar va loyihalash ketma-ketligi. Dastgohli operatsiyalarni tuzish. Mexanik ishlov berish ketma-ketligi va texnologik vositalarni tanlash. Mashinasozlikdagi texnik meyorlash, texnik asoslangan vaqt meyorlari. Texnologik jarayonni iqtisodiy samaraga erishish usullarini tanlash.

3- Mavzu: Tarmoq mashinasozligida yangi innovatsion texnologik vositalar – metall qirquvchi dastgohlar, moslamalar, kesuvchi va o'lchov asboblari.

Metallarni kesib ishlash va dastgohlar. Metallarni kesib ishlash to'g'risida umumiy tushunchalar. Keskich, uning qismlari va elementlari. Keskich burchaklari. Asbobsozlik materiallar, kimyoviy tarkibi, turlari, xususiyatlari, qo'llanilish doirasi. Abraziv materiallar. Mexanik xossalari va qo'llanilish doirasi. abraziv asboblarining qattiqligi, donadorligi va strukturasi.

AMALIY MASHG'ULOT MAZMUNI

1- amaliy mashg'ulot:

CHPU 4 dastgohi uchun mexanik ishlov berish dasturini tuzish.

CHPU 4 dastgohining ishlash tartibi. CHPU-4 dastgohining uchun mexanik ishlov berish dasturini tuzish.

2- amaliy mashg'ulot:

Tarmoq mashinasozligida texnologik mashinalarni tayyorlashda yangi konstruksion materiallardan foydalanish.

Tarmoq mashinasozligida texnologik mashinalarni tayyorlashda nometall, kompozision va kukunli materiallar, qattiq qotishmalar va mineralokeramik qattiq

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

qotishmalar, rezina va kompozitsion materiallar to'g'risida umumiy ma'lumotlar, sinchlovchi materiallar va ularning xossalari, nanotexnologiyalarni fundamental asoslari, nanomateriallar to'g'risida umumiy ma'lumotlar, nanomateriallarni mexanikaviy maydalash bilan olish hamda nanoo'lchamli kukunlarni yig'ish usullarini o'rgatishdan iborat.

3- amaliy mashg'ulot:

Texnologik mashinalarning qismlarini ishlab chiqarishda zamonaviy ishlov berish usullaridan foydalanish (metallarni lazer bilan kesish, elektroerroziviyaga qarshi ishlov berish va boshqalar).

Suyuqlikdagi impulsli elektr razryadidan kelib chiqadigan elektr eroziyasining mohiyatini o'rganish va EDM unumdorligini, pürüzlülügünü va aniqligini belgilaydigan asosiy omillar ta'sirini eksperimental o'rganish.

4- amaliy mashg'ulot:

Yuzalarga plastik deformatsiyalash usullari bilan ishlov berish.

Plastmassa deformatsiyasi usullari bilan qismlarni tiklash va qattiqlashishda ishlatiladigan texnika, texnologiya, uskunalar va moslamalar bilan tanishish, qismni mustahkamlash va sifatini baholash.

5- amaliy mashg'ulot:

Texnologik mashinalarni zamonaviy yig'ish usullari, asbob va moslamalar.

Texnologik mashinalarni zamonaviy yig'ish usullari, asbob va moslamalarni o'rganish, yig'ish usullarini o'rganish, yig'ish aniqligi va uning mashina ish sharoitiga tasirini o'rganish.

6- amaliy mashg'ulot:

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar bilan jihozlangan korxonalar

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar bilan jihozlangan korxonalar bilan tanishishdan iborat.

O'QITISH SHAKLLARI

Mazkur modul bo'yicha quyidagi o'qitish shakllaridan foydalaniladi:

- ma'ruzalar, amaliy mashg'ulotlar (ma'lumotlar va texnologiyalarni anglab olish, aqliy qiziqishni rivojlantirish, nazariy bilimlarni mustahkamlash);
- davra suhbatlari (ko'rilayotgan loyiha yechimlari bo'yicha taklif berish qobiliyatini oshirish, eshitish, idrok qilish va mantiqiy xulosalar chiqarish);
- bahs va munozaralar (loyihalar yechimi bo'yicha dalillar va asosli argumentlarni taqdim qilish, eshitish va muammolar yechimini topish qobiliyatini rivojlantirish).

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

«FSMU» metodi.

Texnologiyaning maqsadi: Mazkur texnologiya ishtirokchilardagi umumiy fikrlardan xususiy xulosalar chiqarish, taqqoslash, qiyoslash orqali axborotni o'zlashtirish, xulosalash, shuningdek, mustaqil ijodiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Mazkur texnologiyadan ma'ruza mashg'ulotlarida, mustahkamlashda, o'tilgan mavzuni so'rashda, uyga vazifa berishda hamda amaliy mashg'ulot natijalarini tahlil etishda foydalanish tavsiya etiladi.

Texnologiyani amalga oshirish tartibi:

- qatnashchilarga mavzuga oid bo'lgan yakuniy xulosa yoki g'oya taklif etiladi;
- har bir ishtirokchiga FSMU texnologiyasining bosqichlari yozilgan qog'ozlarni tarqatiladi:

F	• fikringizni bayon eting
S	• fikringizni bayoniga sabab ko'rsating
M	• ko'rsatgan sababingizni isbotlab misol keltiring
U	• fikringizni umumlashtiring

- ishtirokchilarning munosabatlari individual yoki guruhiiy tartibda taqdimot qilinadi.

FSMU tahlili qatnashchilarda kasbiy-nazariy bilimlarni amaliy mashqlar va mavjud tajribalar asosida tezroq va muvaffaqiyatli o'zlashtirilishiga asos bo'ladi.

Namuna.

Fikr: "To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar".

Topshiriq: Mazkur fikrga nisbatan munosabatingizni FSMU orqali tahlil qiling.

“Keys-stadi” metodi.

«**Keys-stadi**» - inglizcha soʻz boʻlib, («case» – aniq vaziyat, hodisa, «stadi» – oʻrganmoq, tahlil qilmoq) aniq vaziyatlarni oʻrganish, tahlil qilish asosida oʻqitishni amalga oshirishga qaratilgan metod hisoblanadi. Mazkur metod dastlab 1921 yil Garvard universitetida amaliy vaziyatlardan iqtisodiy boshqaruv fanlarini oʻrganishda foydalanish tartibida qoʻllanilgan. Keysda ochiq axborotlardan yoki aniq voqea-hodisadan vaziyat sifatida tahlil uchun foydalanish mumkin. Keys harakatlari oʻz ichiga quyidagilarni qamrab oladi: Kim (Who), Qachon (When), Qayerda (Where), Nima uchun (Why), Qanday/ Qanaqa (How), Nima-natija (What).

“Keys metodi” ni amalga oshirish bosqichlari

Ish bosqichlari	Faoliyat shakli va mazmuni
1-bosqich: Keys va uning axborot taʼminoti bilan tanishtirish	<ul style="list-style-type: none"> ✓ yakka tartibdagi audio-vizual ish; ✓ keys bilan tanishish(matnli, audio yoki media shaklda); ✓ axborotni umumlashtirish; ✓ axborot tahlili; ✓ muammolarni aniqlash
2-bosqich: Keysni aniqlashtirish va oʻquv topshirigʻni belgilash	<ul style="list-style-type: none"> ✓ individual va guruhda ishlash; ✓ muammolarni dolzarblik iyerarxiyasini aniqlash; ✓ asosiy muammoli vaziyatni belgilash
3-bosqich: Keysdagi asosiy muammoni tahlil etish orqali oʻquv topshirigʻining yechimini izlash, hal etish yoʻllarini ishlab chiqish	<ul style="list-style-type: none"> ✓ individual va guruhda ishlash; ✓ muqobil yechim yoʻllarini ishlab chiqish; ✓ har bir yechimning imkoniyatlari va toʻsiqlarni tahlil qilish; ✓ muqobil yechimlarni tanlash
4-bosqich: Keys yechimini shakllantirish va asoslash, taqdimot.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ yakka va guruhda ishlash; ✓ muqobil variantlarni amalda qoʻllash imkoniyatlarini asoslash; ✓ ijodiy-loyiha taqdimotini tayyorlash; ✓ yakuniy xulosa va vaziyat yechimining amaliy aspektlarini yoritish

Keys. Amerika Qoʻshma Shtatining «Samuel Djekson» mashinasozlik firmasi tayyorlagan texnologiyasi bilan «Kontinental Igl» mashinasozlik firmasi

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

tayyorlagan texnologiyasi zavodga urnatildi. Ma'lum vaktidan keyin «Kontinental Igl» mashinasozlik firmasi tayyorlagan texnologiya nuqsonli ishlay boshladi. YA'ni texnologiya bizni to'laga to'g'ri kelmadi.

- Texnologiyani to'laga moslashtirish ketma-ketligini izoxlab bering

«Xulosalash» (Rezyume, Veyer) 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 axborotl bilan to'ldiriladi va mavzu yakunlanadi.

Namuna:

Yig'irish jaryonidagi texnologiyani ishlab chiqaruvchi fermalar					
Truetzschler		Marzoli		Rieter	
afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi	afzalligi	kamchiligi
Xulosa:					

“Brifing” metodi.

“Brifing”- (ing. briefing-qisqa) biror-bir masala yoki savolning muhokamasiga bag'ishlangan qisqa press-konferensiya.

O'tkazish bosqichlari:

1. Taqdimot qismi.
2. Muhokama jarayoni (savol-javoblar asosida).

Brifinglardan trening yakunlarini tahlil qilishda foydalanish mumkin. Shuningdek, amaliy o'yinlarning bir shakli sifatida qatnashchilar bilan birga dolzarb mavzu yoki muammo muhokamasiga bag'ishlangan brifinglar tashkil etish mumkin bo'ladi. Tinglovchilar tomonidan to'qimachilik va yengil sanoat sohalari bo'yicha innovatsion texnologiyalar bo'yicha taqdimotini o'tkazishda ham foydalanish mumkin.

“Assesment” metodi.

Metodning maqsadi: mazkur metod ta'lim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o'zlashtirish ko'rsatkichi va amaliy ko'nikmalarini tekshirishga yo'naltirilgan. Mazkur texnika orqali ta'lim oluvchilarning bilish faoliyati turli yo'nalishlar (test, amaliy ko'nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil) bo'yicha tashhis qilinadi va baholanadi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

“Assesment” lardan ma'ruza mashg'ulotlarida ta'lim oluvchilarning yoki qatnashchilarning mavjud bilim darajasini o'rganishda, yangi ma'lumotlarni bayon qilishda, seminar, amaliy mashg'ulotlarda esa mavzu yoki ma'lumotlarni o'zlashtirish darajasini baholash, shuningdek, o'z-o'zini baholash maqsadida individual shaklda foydalanish tavsiya etiladi. Shuningdek, o'qituvchining ijodiy yondashuvi hamda o'quv maqsadlaridan kelib chiqib, assesmentga qo'shimcha topshiriqlarni kiritish mumkin.

Namuna. Har bir katakdagi to'g'ri javob 5 ball yoki 1-5 balgacha baholanishi mumkin.



Test

Tilchasi bor ignali mashinalarda halqa hosil qilish jarayonini 10 ta operatsiyasi

- Tugallash,
- Ipni qo'yish,
- Ipni kiritish
- Ilgakni siqish, Eski halqani surish, Halqalarni birlashishi



Qiyosiy tahlil

- Tilchali ignalarda halqa hosil qilish jarayonini tahlil qiling?



Tushuncha tahlili

- Ikki orqa tomonli (teskari) halqa hosil qilish jarayoni izohlang...



Amaliy ko'nikma

- Yassi ignadonli trikotaj mashinasi stoll (germaniya) ni tushuntirib bering

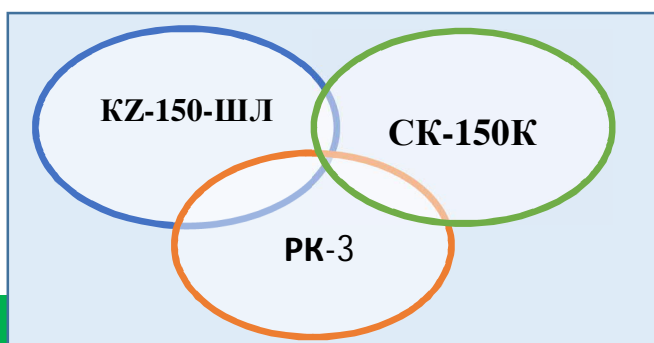
Venn Diagrammasi metodi.

Metodning maqsadi: Bu metod grafik tasvir orqali o'qitishni tashkil etish shakli bo'lib, u ikkita o'zaro kesishgan aylana tasviri orqali ifodalanadi. Mazkur metod turli tushunchalar, asoslar, tasavurlarning analiz va sintezini ikki aspekt orqali ko'rib chiqish, ularning umumiy va farqlovchi jihatlarini aniqlash, taqqoslash imkonini beradi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

- ishtirokchilar ikki kishidan iborat juftliklarga birlashtiriladilar va ularga ko'rib chiqilayotgan tushuncha yoki asosning o'ziga xos, farqli jihatlarini (yoki aksi) doiralar ichiga yozib chiqish taklif etiladi;
- juftliklarning tahlili eshitilgach, ular birgalashib, ko'rib chiqilayotgan muammo yohud tushunchalarning umumiy jihatlarini (yoki farqli) izlab topadilar, umumlashtiradilar va doirachalarning kesishgan qismiga yozadilar.

Namuna: Pillaga ishlov berish mashinalar turlari bo'yicha



1-Ma'ruza: To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar.

Reja:

1. Texnologik mashinalar va jihozlar ishlab chiqarish.
2. Aniqlik va ishchi yuza sifatini ta'minlash.

Tayanch so'zlar: mashina, mashinasozlik, texnologiya, mexanik ishlov berish, seriyali, ishchi yuza, g'adir budurlik, notekislik.

1. Texnologik mashinalar va jihozlar ishlab chiqarish

«Texnologiya» (grekcha ikki so'z: tehne-san'at, mohirlik, ustalik va logos-so'z, ilm) so'zi tayyor mahsulot olish maqsadida tegishli ishlab chiqarish vositalari bilan xomashyo, materiallar, yarim xomashyoni ishlash (qayta ishlash) usullarini yig'masini tizimlashtiradigan fanini anglatadi. Texnologiya tarkibiga ishlab chiqarishni texnik nazorati ham kiradi. Texnologik jarayonni texnik-iqtisodiy samaradorligini tasniflovchi eng muhim ko'rsatkichlar: bitta mahsulotga xomashyo va energiyani sarfi; mehnat unumdorligi darajasi; jarayon jadalligi; ishlab chiqarish xarajatlari; mahsulot, buyum tannarxi.

Mashinasozlik texnologiyasini tadbiq etish va ishlab chiqish predmeti ishlov berish turlari, tayyorlamalarni tanlash, ishlov beriladigan yuza sifati, ishlov berish aniqligi, ishlov berishdagi quyim, tayyorlamalarni asoslash, yuzalarni yassi silindrik, murakkab shaklli va hokazolarga mexanik ishlov berish usullari, ko'p ishlatiladigan-korpuslar, vallar, tishli g'ildiraklar va hakoza detallarni tayyorlash usullari; yig'ish jarayonlari (detal va qismlarni birikmalari tasnifi, yig'ish ishlarini mexanizasiyalash va avtomatlashtirish tamoyillari); moslamalarni loyihalash va boshqalar. Mashinasozlik texnologiyasi texnikani rivojlanishiga ko'ra doimiy yangilanib va o'zgarib turadi. Texnologiyani takomillashtirish-xalq xo'jaligida texnik taraqqiyotni tezlashtirishni muhim shartidir. Zamonaviy texnologiyani rivojlanishini asosiy yo'nalishlari: ishlab chiqarish ko'lamini va mahsulot sifatini ta'minlash maqsadida uziluvchan, diskretli texnologik jarayonlardan tinimsiz avtomatlashtirilganiga o'tish; mashinalar va jihozlarni samarali qo'llash; xomashyoni, materiallar, yoqilg'ini tejamkor ishlatish va mehnat unumdorligini oshirish uchun chiqindisiz texnologiyalarni joriy etish; moslanuvchan ishlab chiqarish tizimlarini yaratish, mashinasozlikda robotlar va robotlashtirilgan texnologik majmualarni keng qo'llash va boshqalar.

1.2. Mashinasozlikda ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar.

Materiallar va yarim xomashyodan o'zini xizmat vazifasiga mos keluvchi tayyor mashina (buyum) olish uchun amalga oshirilgan barcha ayrim jarayonlar yig'indisiga ishlab chiqarish jarayoni deyiladi.

Mashinasozlik zavodlarida amalga oshiriladigan ishlab chiqarish jarayoni, tabiat buyumlarini mashinaga aylantiruvchi hamma ishlab chiqarish jarayonlarining bir qismi hisoblanadi.

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

Tayyor mashinaga aylantirilgunga qadar xomashyo va yarim xomashyolarni bosib o'tgan barcha bosqichlarning yig'indisi mashinasozlikdagi ishlab chiqarish jarayoni deb ataladi.

U quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- ishlab chiqarish vositalarini tayyorlash va xizmat ko'rsatish, ish joyini tashqil qilish;

- material va yarim xomashyolarni qabul qilish va saqlash;

- mashina detallarining tayyorlashning barcha bosqichlari;

- buyum va uzellarni yig'ish;

- tayyor buyum va detallarni tashish;

- texnik nazorat;

- yig'ilgan buyumni bo'laklarga ajratish;

- tayyor mahsulotni qadoqlash va boshqalar.

Berilgan texnik talablarga mos keladigan detal yoki buyum olish maqsadida material yoki yarim xomashyoni shaklini, o'lchamini, xossalarini ma'lum ketma-ketlikda o'zgartirish texnologik jarayon deyiladi. Mashinalarga mexanik ishlov berish texnologik jarayoni butun mashinani tayorlash umumiy texnologik jarayonini qismi hisoblanadi. Mashinalarni ishlab chiqarishni ko'paytirish ishlab chiqarishni oddiy kengaytirishni (ekstensifikasiya) yo'li bilan emas, balki birinchi navbatda texnologik jarayonini jadallashtirish (intensifikasiya) hisobiga ta'minlanishi kerak, shuning uchun mashinasozlik texnologiyasini asosiy vazifasi – yuqori unumdorli texnologik jarayon qurishdan iboratdir.

Tayyorlamalarni tayyorlash, termik ishlov berish, mexanik ishlov berish, yig'ish kabi texnologik jarayonlarni ajratadilar. Tayyorlov tasnifidagi texnologik jarayonlarda boshlang'ich materialni berilgan o'lchamlar va ko'rinishdagi mashinalar detallari tayyorlamasiga aylanishi qo'yish, bosim ostida ishlash, sortli yoki maxsus prokatni kesish hamda kombinatsiyalashgan usullarida amalga oshiriladi. Termik ishlov berish jarayonida detal materialini xossalari o'zgartiruvchi tuzilmaviy o'zgarishlar sodir bo'ladi. Mexanik ishlov berish texnologik jarayoni deyilganda tayyor detal olguncha tayyorlamani holatini (eni geometrik shakllari, o'lchamlari va yuzalari sifatini) ketma-ket o'zgartirilishi tushuniladi. Ishlov berish uchun tayyorlamani dastgohga o'rnatiladi va maxkamlanadi. Ishlov berilgandan so'ng tayyorlama dastgohdan yexiladi, bu harakatlar tayyorlama holatini o'zgartirmaydi, ammo ular shunchalik ishlov berish bilan bog'langanki, ularni texnologik jarayondan ajratib bo'lmaydi. Yig'ish texnologik jarayoni bevosita buyum elementlarini malum ketma-ketlikda qismlarga (qismni yig'ish), qismlar va ayrim detallarni buyumga yig'ish (umumiy yig'ish) bilan bog'liq, uni amalga oshirish uchun ham bir qator elementlarni birlashtirish jarayoni bilan uzviy bog'liq bo'lgan, yordamchi harakatlarni bajarish zarur bo'ladi.

Texnologik jarayonni bajarish uchun ish joyini tashqil qilish va jixozlash zarur bo'ladi. Bir yoki bir nechta shaxslar jamoasi ish bajarishi uchun belgilangan, detal va asoboblar saqlash stellaji, moslamalar, texnologik dastgoh joylashgan sex maydonining bir qismi ish joyi deb ataladi. Texnologik jarayon operatsiyalarga

bo'linadi. Bir ishchi yoki ishchilar jamoasi bir ish joyida bajaradigan texnologik jarayonni tugallagan qismiga texnologik operatsiya deyiladi.

Operatsiyalar mazmunini bajarish ketma-ketligini belgilash texnologik jarayon loyihalash vazifasiga kiradi. Bu ishlab chiqarish uchun katta ahamiyatga ega, chunki texnologik jarayonni unumdorligi, nazorati va rejalashtirish operatsiyalar bo'yicha hisobga olinadi. Tashqiliy nuqtai-nazardan operatsiya texnologik jarayonni asosiy va ajralmas qismi hisoblanadi. Operatsiyalarga asosan jarayonni mehnat hajmi, talab etilgan ishlab chiqarish ishhexilari va uni material-texnik ta'minoti (dastgohlar, moslamalar, asboblari) aniqlanadi.

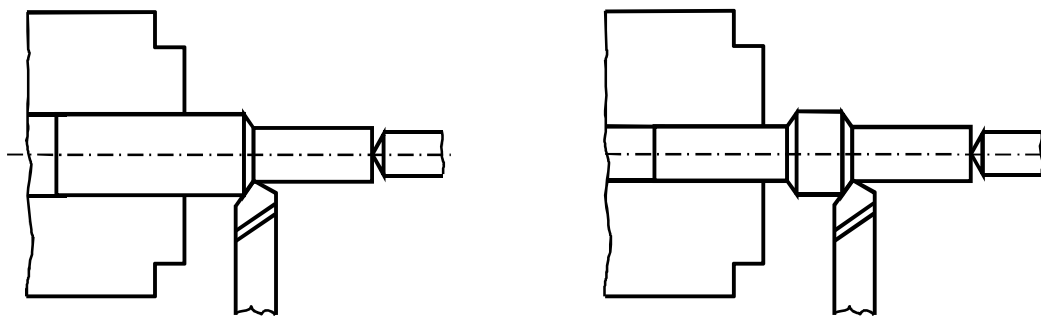
Operatsiya bir yoki bir necha o'rnatishda bajarilishi mumkin. O'rnatish deb, tayyorlama yoki yig'ilyotgan qismni maxkamlashni o'zgartirmasdan bajariladigan operatsiyaning qismiga aytiladi. Masalan: «detal aylanma sirtiga ishlov berish» operatsiyasi ikki marta o'rnatishga ega bo'lishi mumkin (1.1-rasm)

1-o'rnatish – patronda bir tomondan ishlov berish (a);

2-o'rnatish – patronda boshqa tomondan ishlov berish (b).

a)

b)



1.1-rasm. Detalni patronga o'rnatish

Ishlov beriladigan detal moslamada turib, buruvchi qurilma yordamida, dastgohning ishchi elementiga (masalan kesuvchi asbob) nisbatan o'z holatini o'zgartirishi va har xil holatni egallashi mumkin. Maxkamlangan detalni qo'zg'atmasdan o'zgartirish jixozga nisbatan egallagan holatlarining har biri holat deb ataladi. Masalan: 3-shpindelli vertikal parmalash dastgohini teshikga ishlov berish (1.2-rasm).

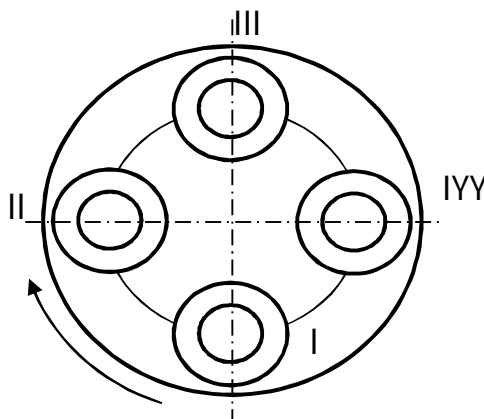
I- holat – tayyor detalni olib, tayyorlamani maxkamlash;

II- holat – parmalash;

III- holat – zenkerlash;

IV- holat – razvertkalash

O'rnatish va holat orasidagi farq shundan iboratki, o'rnatishda detalni moslamaga nisbatan holati o'zgarsa, holat almashtirilganda esa detal moslamaga nisbatan o'z holatini o'zgartirmaydi.



1.2 -rasm. Uch shpindelli vertikal parmalash dastgohida ishlov berish.

Operatsiya bir yoki bir necha o'tishda bajarilishi mumkin.

Bir yuzaga bir yoki bir vaqtda ta'sir qiluvchi bir nechta asboblarda ishlov berishni o'z ichiga olgan operatsiyaning bir qismiga texnologik o'tish deb ataladi va u ishlov berilayotgan yuza, ishchi asbob va ishlash tartibini doimiyliigi bilan tasniflanadi.

O'tish bir yoki bir necha ishchi yurishda amalga oshirilishi mumkin. Yurish – o'tish qismi bo'lib, agar yurishlar bir nechta bo'lsa, unda bir qatlamdan kesiladi, ulardan dastgoh ish tartibini o'zgartirmasdan foydalaniladi.

Tayyorlamaga nisbatan asbobni bir karra siljishdan tashqil topgan, tayyorlama xossasi yoki yuza sifatini, shaklini, o'lchami o'zgarishi bilan kechadigan Texnologik o'tishni tugallagan qismiga ishchi yurish deb ataladi. Masalan: Valikni silindrik yuzasini yo'nish operatsiyasi, bu holda qora va toza yo'nish, har xil kesish tartibiga ega bo'lganligi uchun operatsiyaning alohida o'tislari bo'ladi.

Agar qora yo'nishda qo'yimni hammasini birdaniga olib bo'lmasa va bir necha martada olishga to'g'ri kelsa, o'zgarmas kesish tartibida, har qatlamni olish bilan bog'liq qismi ishchi yurish bo'ladi.

Jilvirlashda juda ko'p yurib o'tishlar amalga oshiriladi. O'tish uslublarga bo'linadi. Ishchini ish bajarish jarayonida va unga tayyorgarlik ko'rish jarayonida bajariladigan alohida harakatlarni yig'indisi uslub deyiladi. Masalan: Valikni qora yunishdagi o'tish quyidagi uslublardan tashqil topadi: detalni patronga o'rnatish, detalni maxkamlash, orqa babka markazini keltirish, dastgoh harakatini qo'yish, kesuvchi asbobni keltirish, yo'nib bo'lgandan keyin dastgoh harakatini to'xtatish va xokazolar. Ishchi uslub va uslub elementlariga sarf bo'ladigan vaqtni o'rganish asosida, yangi texnologik jarayonlarni ishlab chiqishda qo'lda bajariladigan uslublarni meyorlash uchun foydalaniladigan turli meyoriy jadvallar ishlab chiqiladi.

1.3. Mashinasozlik ishlab chiqarish turlari va ularni texnologik jarayonlarini tasnifi.

Ishlab chiqarish dasturi hajmi, mahsulot tasnifi hamda ishlab chiqarishni amalga oshirishni texnik va iqtisodiy sharoitlarga ko'ra barcha turli –tuman ishlab chiqarishlar shartli ravishda uch turga bo'linadilar: donalab (individual) seriyali va ommaviy. Ishlab chiqarishning bu xar xil turlarida ishlab chiqarish va texnologik

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

jarayonlar o'ziga xos xususiyatlarga ega va ularni har biriga ishlarini tashqil etishni ma'lum shakli tegishli bo'ladi. Shuni ta'kidlash lozimki, korxonani o'zida, hattoki bir sexni o'zida ishlab chiqarishni turli turlari bo'lishi mumkin, ya'ni alohida mahsulot yoki detallar korxonada yoki sexdan turli texnologik tamoyillarga ko'ra tayyorlanishi mumkin: ayrim detallarni tayyorlash texnologiyasini donalab, boshqalari, masalan ommaviy ishlab chiqarishga mos keladi yoki ayrimlari-ommaviyga, boshqalari esa-seriyaliga oid va hokazo. Masalan ishlab chiqarishni seriyalisiga tegishli bo'lgan to'qimachilik mashinasozligida ko'p miqdorda talab etiladigan mayda detallar ommaviy ishlab chiqarish tamoyiliga ko'ra tayyorlanadi.

Shunday qilib, butun korxonada yoki sexni ishlab chiqarishni tasniflash ishlab chiqarish va texnologik jarayonlarni ustunli tasnif belgisi asosida bajariladi.

Tayyorlanadigan buyum umuman takrorlanmaydigan yoki noaniq vaqt oralig'ida takrorlanadigan bo'lsa, bunday ishlab chiqarish deyiladi.

Bir ish joyida davriy takrorlanishlarga ega bo'lmagan turli operatsiyalarni bajarilishi, qo'llaniladigan jixozlarning universalligi ning o'ziga xos belgisi hisoblanadi.

Ishlab chiqarishni bu turida detallarni tayyorlash texnologik jarayoni zichlangan tasnifga ega: bitta dastgohda bir nechta operatsiyalar bajariladi va ko'pincha turli konstruksiya va turli materiallardan tayyorlanadigan detallarga to'liq ishlov beriladi. Turli xil ishlarni bir dastgohda bajarilishda uni sozlash va rostlash ishlariga ko'p vaqt sarflanadi. da moslamlar, kesuvchi va o'lchov asboblarni universal turlari, asosan standartga moslari, qo'llaniladi.

Bunday ishlab chiqarish turiga buyumning tajribaviy namunasini tayyorlaydigan eksperimental sexlar, yirik gidrotrubinalar, juda katta metall kirkuvchi dastgohlar, prokatlash dastgohlari, kemasozlik va boshqa shu kabi mahsulotlar ishlab chiqaradigan og'ir mashinasozlik korxonalarini kiradi.

Ma'lum vaqt oralig'ida doimo takrorlanib turadigan buyumlarni seriyalab va detallarni partiyalab tayyorlashni amalga oshiradigan ishlab chiqarish seriyalab ishlab chiqarish deb ataladi. Ish joyida bir nechta davriy takrorlanadigan operatsiyalarning bajarilishi, detallar partiyasining kattaligi seriyalab ishlab chiqarishning asosiy belgisi hisoblanadi.

«Partiya» tushunchasi detallar soniga, «seriya» tushunchasi esa bir vaqtda ishlab chiqarishga tushiriladigan mashinalar soniga tegishlidir. Partiyadagi detallar soni va seriyadagi mashinalar soni turlicha bo'lishi mumkin.

Seriyali ishlab chiqarishda seriyadagi mahsulotlar soni, ularni tasnifi va mehnat sarfi, yil davomida seriyada qaytalanishiga bog'liq holda kichik seriyali, o'rta seriyali va yirik seriyali ishlab chiqarishlarni ajratadilar. Bunday bo'linish mashinasozlikni turli tarmoqlari uchun shartlidir: seriyadagi mashinalarni soni bir bo'lganda, ammo turli o'lchamli, ishlab chiqarishni murakkabligi, mehnat sarfiga qarab turli ishlab chiqarishlarga kiritish mumkin. (1.1-jadval)

Seriyali ishlab chiqarishda texnologik jarayon asosan differensiyallashgan, ya'ni alohida dastgohlarga birlashtirilgan, alohida bo'lingan ko'rinishda amalga oshiriladi.

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

Bunda dastgohlarni xar xillari ishlatiladi: universal, ixtisoslashtirilgan, maxsus, avtomatlashtirilgan va hokazolar, ayniqsa sonli dasturli boshqariladigan zamonaviy dastgohlardan keng foydalaniladi. Dastgohlar shunday tanlanishi kerakki, bunda bir seriyadagi mashinalarni ishlab chiqarishdan, konstruksiyasiga ko'ra undan nisbatan farq qiladigan boshqa mashinalar seriyasini ishlab chiqarish mumkin bo'lsin.

1.1-jadval

Seriyaga ko'ra mashinalar sonini taxminiy taqsimoti

Ishlab chiqarish turi	Seriyadagi mashinalar soni (kattaligiga ko'ra)		
	Yirik	o'rtacha	Kichik
Kichik seriyali	2-5	6-25	10-50
O'rta seriyali	6-25	26-150	51-300
Yirik seriyali	25dan ortiq	150dan ortiq	30dan ortiq

Ixtisoslashtirilgan va maxsus moslamalar, kesuvchi va o'lchov asboblarini keng qo'llanishi, detallarni tayyorlash texnologik operatsiyalari davriy takrorlanib turishi hisobiga, ularga ketgan xarajatlarni qoplaydi. U yoki bu turdagi dastgoh, moslama kesuvchi va o'lchov asboblarini tanlash tegishli birlamchi iqtisodiy hisob-kitoblar asosida bajarilishi kerak. Seriyali ishlab chiqarish donalabga qaraganda iqtisodiy nuqtai-nazardan afzal, chunki bunda dastgohlardan va ishchilardan foydalanishni samaradorligi, mehnat unumdorligini yuqoriligi mahsulot tannarxini kamaytirishga olib keladi. Bunday ishlab chiqarish turiga, odatdagi metall qirquvchi dastgohlar, qo'zg'almas ichki yonuv dvigatellari, uncha katta bo'lmagan gidroturbinalar, shuningdek, to'qimachilik mashinasozligi ishlab chiqarishlari va boshqalar kiradi.

Katta miqdordagi bir xil mahsulotlarni tayyorlanishi bitta ishchi joyida bir xil doimiy qaytalanuvchi operatsiyalarni tinimsiz bajarilishi orqali amalga oshiriladigan ishlab chiqarish ommaviy deyiladi.

Ommaviy ishlab chiqarish ikki ko'rinishda bo'ladi: oqimli ommaviy ishlab chiqarish, bunda detallarni texnologik jarayondagi operatsiyalar tartibida joylashtirilgan ishchi joylar bo'yicha belgilangan vaqt oralig'ida uzluksiz harakati amalga oshiriladi. Mahsulot chiqarishga ketadigan vaqt oralig'i takt deyiladi:

$$T = \frac{60 Fg * m}{N}, \text{ min}$$

Bu yerda: Fg – bir smenali ishda dastgohni yillik ish vaqti;
 m – smenalar soni;

N – bir yilda ishlov beriladigan bir xil nomdagi detallar soni.

Ommaviy to'g'ri oqimli ishlab chiqarish. Bunda ham texnologik operatsiyalar ketma-ketligida joylashtirilgan ishchi joylarida detalga ishlov beriladi, ammo ayrim operatsiyalarni bajarishga ketgan vaqt xar xil bo'ladi. Buning oqibatida ba'zi dastgohlar oldida detallar to'rejaib qoladi va detallar harakati to'xtashlar bilan boradi. Katta sondagi mahsulotlar chiqarish ommaviy ishlab chiqarishni tashqil etishga ketgan xarajatlarni oqlaydi va mahsulot tannarxi seriyali ishlab chiqarishga nisbatan kam bo'ladi. Katta sondagi mahsulotlarni chiqarishdagi iqtisodiy samaradorlikni qo'ydagicha aniqlash mumkin:

$$n \geq \frac{C}{S_c - S_m}$$

bu yerda: n - mahsulotlar birligi soni; S - seriyalidan ommaviy ishlab chiqarishga o'tishidagi harajatlar; S_s – mahsulotni seriyali ishlab chiqarishdagi tannarxi; S_m - mahsulotni ommaviy ishlab chiqarishdagi tannarxi:

Partiyadagi detallar soniga va operatsiyani biriktirish koeffitsiyenti qiymatiga bog'liq holda ishlab chiqarishni u yoki bu turga mansubligini bilish mumkin.

Operatsiyalarni biriktirish koeffitsiyenti:

$$K_{o\bar{o}} = \frac{O}{P}$$

bu yerda: O - bir oy ichida bajarilishi kerak bo'lgan har xil texnologik operatsiyalar soni; P - har xil operatsiyalar bajariladigan ish joylarining soni.

Turli turdagi ishlab chiqarishlar uchun operatsiyalarni biriktirish koeffitsiyenti har xil qiymatlarga ega:

$K_{o\bar{o}} 1,0$ - ommaviy;

$1 < K_{o\bar{o}} < 10$ - yirik seriyali;

$10 < K_{o\bar{o}} < 20$ - o'rta seriyali;

$20 < K_{o\bar{o}} < 40$ - mayda seriyali;

$K_{o\bar{o}} < 40$ - donalab.

2. Aniqlik va ishchi yuza sifatini ta'minlash

2.1. Yuza g'adir-budurligini meyorlash va belgilash tizimi

Standartga binoan **yuzaning g'adir-budurligi** – yuzaning, masalan, asos uzunlik ℓ yordamida ajratib ko'rsatilgan nisbatan kichik qadamli notekisliklarning majmui.

Asos uzunlik ℓ – yuzaning g'adir-budurligini tasniflovchi notekisliklarni ajratish uchun foydalaniladigan asos chiziq uzunligi. **Asos chiziq (yuza)** – berilgan geometrik shaklning chizig'i (yuzasi) bo'lib, profil (yuza)ga nisbatan ma'lum tartibda o'tkaziladi va yuzaning geometrik ko'rsatkichlarini baholash uchun xizmat qiladi. G'adir-budurlik detal yuzaki qatlamlarining qirindisi hosil bo'lish natijasida paydo bo'lgan plastik deformatsiyasi, kesuvchi qirralarning notekisliklari detal yuzasida aks etishi, ishqalanishi, yuzadan materlal parchalari yulib olinishi va boshqa sabablar tufayli paydo bo'ladi, g'adir-budurlikning sonli qiymatlari yagona asos deb qabul qilingan profilning o'rta chizig'idan o'lchanadi.

Profilning o'rta chizig'i – nominal profil shakliga ega bo'lgan asos chiziq, u shunday o'tkazilganki, asos uzunlik chegarasida profilning shu chiziqdan o'rtacha kvadratiga eng kam bo'ladi. G'adir-budurlikni profilning o'rta chizig'idan boshlab sanashni o'rta chiziq sanoq tizimi deb atashadi, bunda o'rta chiziq m harfi bilan belgilanadi. Agar g'adir-budurlikni o'lchash uchun yuzaning ℓ uzunligiga teng bo'lgan qismi tanlangan bo'lsa, qadami ℓ dan ortiq bo'lgan notekisliklar (masalan, to'liqsimonlik) hisobga olinmaydi. Pribor ko'rsatkichlari yoyilishini va notekisliklar tuzilishi bir xil bo'lmasligini hisobga olib, g'adir-budurlikni ishonchli

baholash uchun o'lchashni yuzaning har xil joylarida bir necha marta qaytarish, o'lchash natijasi sifatida bir nechta baholash uzunliklarida o'lchangan g'adir-budurliklarning o'rtacha arifmetik qiymatini qabul qilish lozim.

Baholash uzunligi L – g'adir-budurlik ko'rsatkichlarining qiymatlari baholanadigan uzunlik. Uning tarkibida bir yoki bir nechta asos uzunlik ℓ bo'lishi mumkin. Asos uzunlik ℓ ning qiymatlari quyidagi qatordan tanlanadi 0,01; 0,03; 0,08; 0,25; 0,80; 2,5; 8; 25 mm.

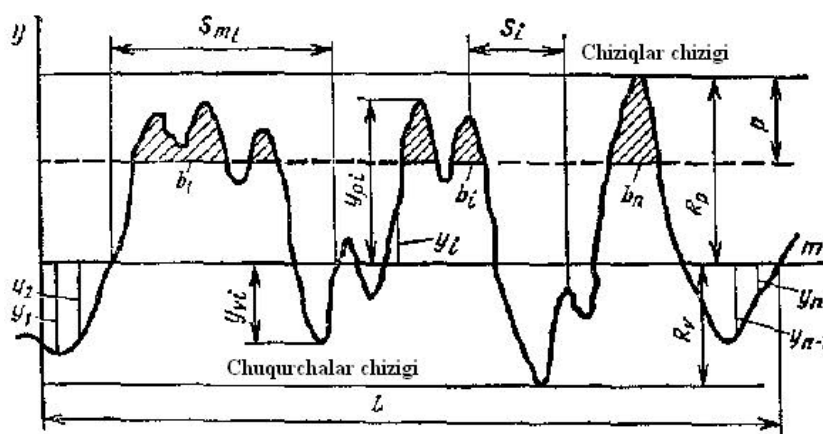
O'zbekiston Respublikasi Standartiga (O'zRST 646-95) binoan buyumlarning qanday ashyodan va usulda tayyorlanganligidan qat'i nazar ular yuzasining g'adir-budurligini miqdoriy ravishda bitta yoki bir nechta ko'rsatkichlar orqali baholash mumkin:

- profilning o'rtacha arifmetigi $-R_a$;
- profil notekisliklarining o'nta nuqtasi bo'yicha aniqlangan balandiigi $-R_z$;
- profil notekisliklarining eng katta balandiigi- R_{max} ;
- profil notekisliklarining o'rtacha qadami $-S_m$;
- profil mahalliy chiqiqlarining o'rtacha qadami S , profilning nisbiy tayanch uzunligi l_p (1.3 rasm).

R_a ko'rsatkichi afzal hisoblanadi.

Standart tuk bilan qoplangan va shunga o'xshash yuzalar uchun qo'llanilmaydi. Standartga, shuningdek, materlallardagi nuqsonlar (g'ovaklar, kavaklar, darzlar) yoki tasodifiy paydo bo'lgan shikastlar (tirnalgan, ezilgan va shunga o'xshash joylar) uchun ham amal qilinmaydi.

R_a ko'rsatkichi hamma profil notekisliklarining balandiigini, R_z ko'rsatkichi eng baland profil notekisliklarining o'rtacha balandiigini, R_{max} ko'rsatkichi profilning eng katta balandiigini ta'riflaydi. S_m , S va t_p qadam ko'rsatkichlari notekisliklar ajralib turadigan nuqtalarning shakli va joylashishini hisobga olish uchun kiritilgan, bu ko'rsatkichlar profilning spektral tasnifini ta'riflaydi va ularni meyorlash imkonini beradi.



1.3-rasm. Yuzaning profilyogrammasi va g'adir-budurlikning asosiy ko'rsatkichlari.

Notekisliklar balandiiklari bilan bog'liq g'adir-budurliklarning ko'rsatkichlari.

Profilning o'rtacha arifmetik og'ishi R_a – asos uzunlik (ℓ) chegarasida profil og'ishlari mutlaq o'lchamlarining o'rtacha arifmetik qiymati, ya'ni:

$$R_a = \frac{1}{\ell} \int |y(x)| dx \text{ yoki}$$

$$R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|,$$

bu yerda; ℓ – asos uzunlik; n – asos uzunlik chegarasida tanlangan profil nuqtalarining soni; y_i – profilning tanlangan nuqtasi bilan o'rta chiziq orasidagi masofaning mutloq qiymati.

Profil notekisliklarining o'nta nuqtasi bo'yicha aniqlangan balandiigi R_z – asos uzunlik (ℓ) chegarasida profilning eng katta beshta cho'qqi balandiigi va beshta chuqurchasi chuqurligi o'rtacha mutloq qiymatlarining yig'indisi,

$$R_z = \frac{1}{5} \left[\sum_{i=1}^5 |y_{pi}| + \sum_{i=1}^5 |y_{vi}| \right]$$

bu yerda; y_{pi} -profilning eng katta i cho'qqining balandiigi; y_{vi} - profilning eng katta i chuqurchasining chuqurligi.

G'adir-budurlik ko'rsatkichlari va uning sonli qiymatlarini tanlash.

Detallar yuzalarining g'adir-budurligiga bo'lgan talablar buyumning sifatini ta'minlash uchun yuza vazifasiga qarab joriy qilinishi lozim. Agar bunga zaruriyat bo'lmasa, yuzaning g'adir-budurligi nazorat qilinmaydi. Ko'rib chiqilgan ko'rsatkichlar majmui har xil vazifali yuzalar uchun asoslangan g'adir-budurliklarini belgilash imkonini tug'diradi.

Masalan, ma'suliyatli detallarning ishqalanuvchi yuzalari uchun R_a (yoki R_z), R_{max} va t_p ning joiz qiymatlari hamda notekisliklarning yo'nalishi, davriy yuklangan ma'suliyatli detallarning yuzalari uchun R_{max} , S_m , S va boshqalar tayinlanadi. R_a yoki R_z ko'rsatkichlarini tanlashda shuni ko'zda tutish kerakki, R_a ko'rsatkichi g'adir-budurlikni to'laroq baholaydi, chunki uni aniqlash uchun haqiqiy profilning ko'p nuqtalaridan uning o'rta chizig'igacha bo'lgan masofalar o'lchanadi va jamlanadi. R_z ko'rsatkichini aniqlash uchun esa notekisliklarning faqat beshta chiziq va chuqurcha orasidagi masofa o'lchanadi xolos.

R_a ko'rsatkichi bo'yicha detalning foydalanish ko'rsatkichlariga notekisliklar shaklining ta'siri bo'lmaydi, chunki notekisliklar shakli har xil bo'lsada R_a ning qiymati bir xil bo'lishi mumkin. Masalan, 3.2- rasmda ko'rsatilgan notekisliklar har xil shaklga ega, lekin R_a ning qiymatlari bir xil. G'adir-budurlik xususiyatlarini yaxshiroq baholash uchun uning balandiik, qadam hamda shakl ko'rsatkichi t_p ni bilish lozim.

Ma'suliyatsiz yuzalar uchun g'adir-budurlik texnikaviy estetika, korroziyon chidamlilik va ishlash texnologiyasiga qarab belgilanadi. Yuza g'adir-budurligiga bo'lgan talablar ko'rsatkichining (bitta yoki bir nechtasini) sonli qiymati (eng katta, eng kichik, va nominal qiymatlar oralig'i) hamda meyorlanishi lozim bo'lgan asos uzunligini ko'rsatish bilan joriy qilinadi. Umumiy holda ℓ ning qiymati R_a , R_z , va R_{max} ko'rsatkichlarining joiz qiymatlari bo'yicha 1.1 jadvalga binoan tanlanadi.

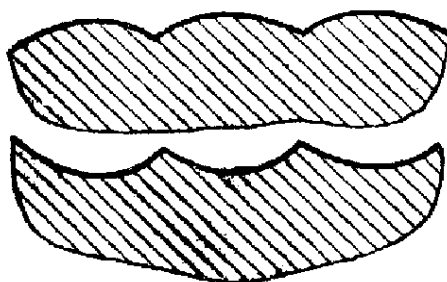
Tarangli o'tqizmalarning yeyilishga chidamliligi, kontakt bikrligi, mustahkamligi va biriktirilgan detallar yuzalarining boshqa foydalanish xususiyatlari kontaktning haqiqiy maydoniga bog'liq. Ishchi yuklanish ostida hosil bo'ladigan tayanch maydonini aniqlash uchun profil nisbiy tayanch uzunligi t_p ning egri chiziqlari ko'rinadi. Buning uchun chiqiqlar va chuqurchalar chiziqlari orasidagi masofa t ning tegishli qiymatlari bo'yicha bir nechta profil kesimining satxlariga bo'linadi, har bir kesim uchun t_p qiymati aniqlanadi va tayanch uzunligi o'zgarishining egri chizig'i ko'riladi t_p qiymatini tanlashda shuni ko'zda tutish kerakki, uning kattalashishi bilan ishlov berish borgan sari ko'proq mehnat talab qiladigan jarayonlar qo'llanadi; masalan, $t_p = 25\%$ bo'lsa tokar dastgohida toza ishlov berish, $t_p=40\%$ bo'lsa xonlash (inglizcha honing – charxlash, ya'ni abraziv chorqirra doiralar bilan ishlov berish, doiralar ham aylanadi ham oldi-orqaga harakat qiladi) zarur.

R_a , R_{max} , R_z va asos uzunligi l o'rtasidagi bog'lanish

1.1-jadval

R_a , mkm.	$R_z = R_{max}$, Mkm	l , mm	R_a , mkm	$R_z = R_{max}$, mkm	l , mm
0,025 gacha	0,10 gacha	0,08	3,2 dan	12,5 dan	2,5
0,025 dan ortiq 0,4 gacha	0,10 dan ortiq 1,6 gacha	0,25	ortiq 12,5 gacha	ortiq 50 gacha	
0,4 dan ortiq 3,2 gacha	1,6 dan ortiq 12, gacha	0,8	12,dan ortiq 100 gacha	50 dan ortiq 400 gacha	8

Agar R_a , R_z , va R_{max} ko'rsatkichlari 1.1 jadvalda ko'rsatilgan asos uzunlikda aniqlanishi zarur bo'lsa, g'adir-budurlikka bo'lgan talablarda uning qiymati ko'rsatilmaydi. Ko'rsatkichlarning nominal qiymatlari g'adir-budurlik ko'rsatkichlari o'rta qiymatlarining nominal qiymatidan joiz og'ishlari % hisobida ko'rsatilishi lozim, masalan, 10, 20, yoki 40 %. og'ishlar bir tomonlama yoki simmetrik bo'lishi mumkin [8].



1.4-rasm. Har xil shaklli, lekin R_a ning bir qiymatiga ega bo'lgan yuza notekisliklari profillarining sxemasi

Ko'rsatkichlarning nominal qiymati ko'rsatilgan g'adir-budurlikka bo'lgan talablar faqat ma'suliyatli detallarga joriy etilishi tavsiya qilinadi. Yuza g'adir-budurligiga talablar joriy qilinmagan bo'lsa yuza nazorat qilinmaydi.

Notekisliklar yo'nalishiga bo'lgan talablar asoslangan hollarda va u yuzaning sifatini ta'minlovchi yagona usul bo'lsa, ishlov usuli (yoki usullarning ketma-

ketligi) ko'rsatiladi. Eng kichik ishqalanish koeffitsienti va ishqalanuvchi detallarning yeyilishi harakati va notekisliklar yo'nalishlari bir-biriga mos kelmaganda, masalan, superfinishlash yoki xonlash jarayonida hosil bo'lgan notekisliklarning ixtiyoriy yo'nalishida ta'minlanadi.

2.2. Yuza qatlamini fizik-mexanik xossalari

Mashina detallari yuza qatlamini fizik-mexanik xossalari ishlov berish jarayonida kuch va issiqlik omillarini yig'ma ta'siri natijasida o'zgaradi. Tig'li asboblardan bilan ishlov berishda nisbatan kuch omillari ko'proq ta'sir ko'rsatadi, buning natijasida metall tuzilishi buziladi, kristallar buriladi va siljiydi hamda yuza qatlamida mikroqattqlikni o'sishi va qovushqoqlikni pasayishini ifodalovchi naklyop hosil bo'ladi.

Naklyoplash chuqurligi va qoldiq kuchlanish ishlov berilayotgan materlaldan sifati va mexanik ishlov berish sharoitlariga bog'liq bo'ladi, ularga shuningdek metall yuza qatlamlarini mahalliy qizishi katta ta'sir ko'rsatadi.

Yuza qatlamda ishlov berish tartiblariga bog'liq bo'lgan musbat yoki manfiy qoldiq kuchlanishlar paydo bo'ladi. Tayyorlamalarga mexanik ishlov berishda yuza qatlamda qoldiq kuchlanishlarni paydo bo'lishiga quyidagilar sabab bo'ladi:

-ishlov berilayotgan materlaldan yuzasiga kesuvchi asbobni ta'siri natijasida, uni yuza qatlamida plastik deformatsiya boradi va u metaldan ba'zi bir fizik xossalarni o'zgarishiga va metallni mustahkamlanishiga olib keladi.

Plastik deformatsiyalangan metallni yuza qatlamida zichligini kamayishi tufayli xajmini oshishiga, u bilan bog'liq bo'lgan va deformatsiyalashmagan quyi qatlamlari to'sqinlik qiladi, buning natijasida tashqi qatlamda siquvchi, quyi qatlamlarda esa – cho'ziluvchi qoldiq kuchlanishlar hosil bo'ladi;

-kesish joyida hosil bo'layotgan issiqlik metallni ingichka yuza qatlamlarini bir zumda yuqori temperaturalargacha qizitadi va natijada uni nisbiy hajmi ortadi.

Kesuvchi asbobni ta'siri to'xtatilgandan so'ng, metall yuza qatlami tezda soviydi va u yuzani siqilishiga olib keladi, bunga sovuq holda qolgan quyi qatlamlar to'sqinlik qiladi. Buning natijasida metallni yuza qatlamlarida cho'ziluvchan qoldiq kuchlanishlar, a quyi qatlamlarda esa – ularni muvozanatlovchi siqiluvchan kuchlanishlari rivojlanadi [7].

Kesish tartiblarini va ishlov berish sharoitlarini o'zgarishi metallni qizish xaroratlarini ortishiga, issiqlik omillarini oshishiga va cho'zilish – siqilish qoldiq kuchlanishlarini o'sishiga sabab bo'ladi. Shuningdek, asbobni yeyilishi va o'tmaslashib qolishi uni orqa yuzasini ishlov berilgan yuzaga ishqalanishini oshiradi, bu esa nisbatan katta chuqurlikka tarqaluvchi cho'ziluvchan qoldiq kuchlanishlarni shakllanishiga olib keladi.

Qoldiq kuchlanishlarini shakllanishi uchun metallarni kimyoviy tarkibi, uni mustahkamligi, issiq o'tkazuvchanligi va boshqa fizika va mexanik xossalari katta ahamiyatga egadir.

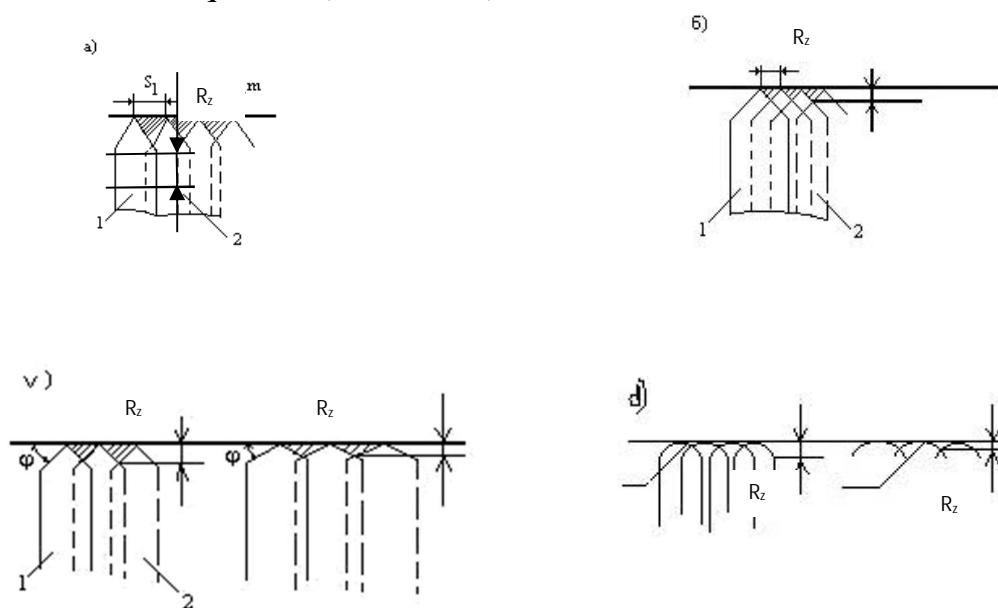
2.3. Yuza g'adir – budurligiga ta'sir etuvchi omillar

Mexanik ishlov berilgan yuzani g'adir – budurligiga ta'sir etuvchi barcha turli – tuman omillarni uch asosiy guruhga bo'lish mumkin:

- kesish jarayoni geometriyasi bilan bog'liq geometrik sabablar;
- ishlov berilgan materialni plastik va elastik deformatsiyalanishi;
- ishlov berilayotgan yuzaga nisbatan kesuvchi asbobni titrashini paydo bo'lishi.

Geometrik sabablarga - notekisliklarni paydo bo'lishini kesuvchi qirralar shakli va harakat trayektoriyasini ishlov berilayotgan yuzaga tushirilishi bilan izohlanadi. Geometrik nuqtai–nazardan notekisliklarni kattaligi, shakli va o'zaro joylashuvi kesuvchi qirralarni shakli va holati va kesish tartiblarini kesuvchi tig'ini ishlov berilayotgan yuzaga nisbatan harakat trayektoriyasini o'zgarishiga ta'sir ko'rsatuvchi elementlari bilan aniqlanadi.

Tayyorlamani bir aylanishida keskich surish kattaligiga siljiydi (mm/ayl) va 1 holatdan 2-chisiga o'tadi (a). bunda ishlov berilgan yuzada keskich bilan olib tashlanmagan ma'lum metall qismi qoladi va qoldiq notekislik "m" hosil bo'ladi. Ko'rinib turibdiki, yuza notekisliklarini shakli va kattaligi surish S_1 va kesuvchi asbob shakli bilan aniqlanadi (1.5 – rasm).



1.5 – rasm. G'adir-budurlik hosil bo'lishini geometrik sabablari

Masalan, surish qiymatini S_2 gacha kamaytirilganda notekislik balandiigi R_z kamayadi (b). Rejadagi burchaklar φ va φ_1 ni o'zgarishi nafaqat balandiikka, balki yuza shakliga ham ta'sir ko'rsatadi (v). Cho'qqisi dumaloqlashtirilgan keskichlarni qo'llash yuza notekisligini kamaytiradi (d). Dumaloqlashtirish radiusini kattalashtirish g'adir-budurlik balandiigi R_z ni kamaytiradi.

Tokarlashda g'adir-budurlikni hosil bo'lishini geometrik nuqtai-nazardan yuqoridagidek R_z notekisliklarni surish qiymati S va keskich uchidagi dumaloqlashtirish radiusi r ga bog'liq holda aniqlash taklif etilgan, ya'ni:

$$R_z = \frac{S^2}{8r}$$

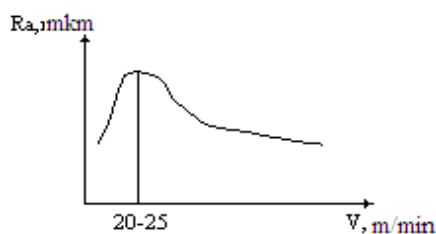
Kesuvchi asbobni tayyorlashda va u o'tmaslashib qolganda asbobni kesuvchi qirrasida notekisliklar va o'yiqlar hosil bo'lib, ular ma'lum tarzda ishlov berilgan yuza g'adir-budurligini oshiradi. Asbob tigini notekisligini ishlov berilgan yuza g'adir-budurligiga ta'siri ayniqsa kichik surishlar bilan nafis tokarlashda, tig' notekisligi R_z kattaligi bilan yaqin teng bo'lganda, ayniqsa sezilarli bo'ladi.

Kesuvchi asbob o'tmaslashib qolganda va unda o'yiqlar paydo bo'lganda ishlov berilgan yuza g'adir – budurligi tokarlashda – 50-60%, frezerlashda - 30-115%, parmalashda – 30-40% va razvyortkalashda – 20-30% ortadi.

Ishlov berilgan yuza g'adir-budurligini oshishiga, shuningdek kesish tig'ini dumaloqlashtirish radiusini oshishi ham sabab bo'ladi, u metall yuzasidan deformatsiyalanishini oshiradi va natijada yuza g'adir-budurligi ham ortadi. Yuqoridagi salbiy sabablarini yo'qotish uchun asbob sifatli va o'z vaqtida qayta charxlanishi kerak.

Metall yuza qatlamini plastik va elastik deformatsiyalanishi. Metallarga kesish bilan ishlov berilganda metall yuza qatlami plastik deformatsiyalanadi va natijada ishlov berilgan yuza notekisliklari shakli va o'lchamlari keskin o'zgaradi va odatda bunda g'adir-budurlik ortadi.

Mo'rt metallarga ishlov berishda metalni ayrim zarrachalarini toliqishi kuzatiladi va bu ham notekisliklar balandiigi va shaklini o'zgarishiga olib keladi. Kesish tezligi tokarli ishlov berishda plastik deformatsiyalanishni rivojlanishiga eng sezilarli ta'sir ko'rsatuvchi omillardan biridir (1.6-rasm).

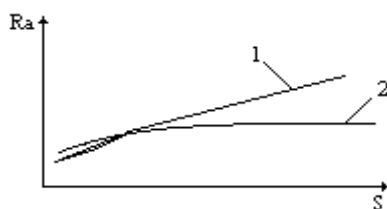


1.6-rasm. Kesish tezligini yuza g'adir-budurligiga ta'siri

Kesish tezligi kattaligini 40 m/min gacha oshirishda mikronotekisliklar balandiigi eng yuqori qiymatga ega bo'ladi. Bunda katta issiqlik miqdori ajralib chiqishi natijasida, chiqayotgan qirindi keskich orqa va oldingi yuzasiga bosuvchi kuchlar ta'sirida oldingi yuzaga plastik yopishib o'simta hosil qiladilar. Tezlikni yanada oshirishda o'simta mo'rtlashadi va 60-70 m/min. tezlikdan so'ng yo'q bo'ladi, yuza g'adir- budurliklari balandiigi kamayadi.

Turli xil ishlov berish usullarida surishni yuza g'adir -budurligiga ta'siri turlicha bo'ladi. Rejadagi burchagi 45° bo'lgan standart o'tuvchi keskich va cho'qqisini kichik radius bilan dumaloqlashtirilganda surishni ta'siri ancha sezilarli bo'ladi (1-egri chiziq). Keng kesuvchi qirrali keskichlar ishlatilganda surish g'adir-budurlikka deyarli ta'sir ko'rsatmaydi (2-egri chiziq) (1.7-rasm).

Teshiklarni parmalash va zenkerlashda, yonli va silindrik frezalashda va boshqa ishlov berish usullarida surish kattaligini yuza g'adir- udurligiga ta'siri nisbatan past bo'ladi.



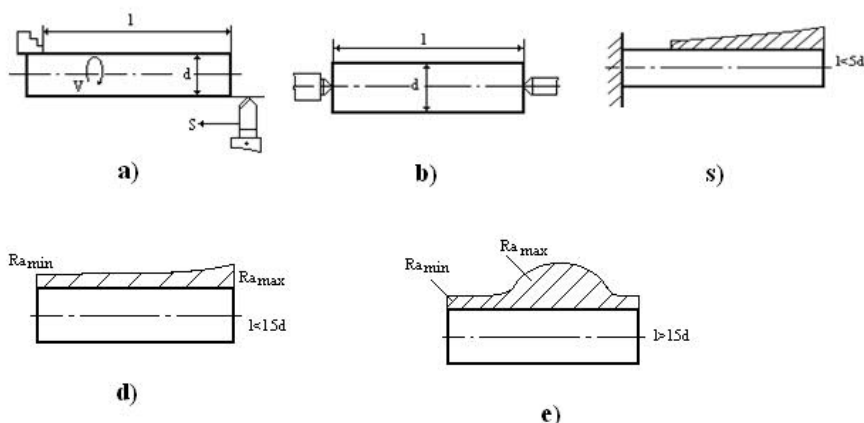
1.7– rasm. Surishni yuza g‘adir-budurligiga ta’siri

Kesish chuqurligini yuza g‘adir-budurligiga ta’siri ham past. Mikronotekisliklar, shuningdek, asbobni orqa yuzasini ishlov berilayotgan yuza bo‘yicha ishqalanishidan ham kelib chiqadi va u kesuvchi asbobni yeyilishi bilan ortadi.

Yuza g‘adir – budurligiga tayyorlama materlalani mexanik xossalari, kimyoviy tarkibi va tuzilishi ta’sir ko‘rsatadi. Ishlov berilayotgan material qattiqligini ortishida yuza g‘adir-budurligi balandiigi kamayadi, qovushqoqligi yuqori bo‘lgan materlallarga ishlov berishda esa, ortadi. Ishlov berish jarayonida moylovchi – sovituvchi suyuqliklarni qo‘llash yuza g‘adir – budurligini, ularni ishlatmagan xolga qaraganda 25-40% ga kamaytiradi.

DMAD texnologik tizimi bikrligi yuza g‘adir – budurligiga ta’siri. Ishlov berish natijasida olinadigan yuza g‘adir – budurligiga DMAD texnologik tizimi bikrligi katta ta’sir ko‘rsatadi. Tayyorlamani siqish sharoitlaridan kelib chiqqan turli xil kesimlardagi bikrligni doimiy bo‘lmasligi g‘adir – budurligni ham o‘zgarishiga sabab bo‘ladi. Ishlov berilayotgan valni konsol mahkamlanganda yuza g‘adir – budurligi valni erkin qismida ortadi. (1.8,a– rasm). Valni markazlarga o‘rnatib ishlov berilganda val uzunligini uni diametriga nisbatiga ko‘ra, yuza g‘adir – budurligi 1.8 – rasm, d,e ko‘rsatilgandek o‘zgaradi.

Yuza g‘adir-budurligi, DMAD texnologik tizimini bikrligini o‘ynashi hisobiga, 1-2 sinf oralig‘ida o‘zgaradi.



1.8 – rasm. DMAD tizimi bikrligini yuza g‘adir-budurligiga ta’siri

Texnologik tizim elementlarini titrashi asbob kesuvchi tig‘i holatini ishlov berilayotgan yuzaga nisbatan davriy ravishda o‘zgartirib turadi, ya’ni notekisliklar yaratadi. Titrash jarayoniga tizim bikrligi, uni bo‘g‘inlaridagi tirqishlar, aylanuvchan qismlarni nomuvozanatligi, yuritmalar nosozligi va boshqalar sabab bo‘ladi.

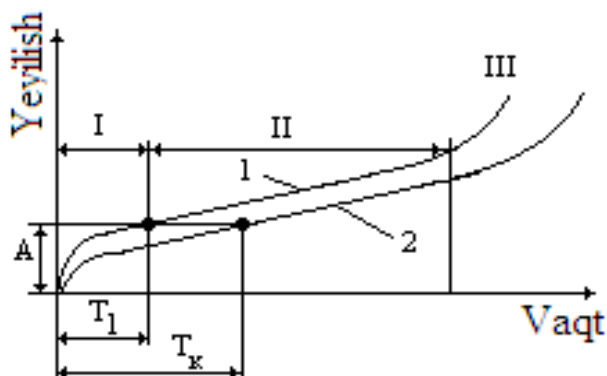
2.4. Yuza sifatini mashina detallarini ekspluatatsion xususiyatlariga ta'siri.

Mashinani talab etilgan sifatini ta'minlash va uni boshlang'ich holatini uzoq muddat saqlash asosan ularni detallarini yuzalari sifatiga bog'liq bo'ladi. Mashinalarni ishdan chiqishga asosiy sabab (80% gacha) – detallar yuzalarini yeyilishidir.

Detal yuzalarini yeyilishiga makronotekisliklar, to'liqinsimonlik va mikronotekisliklar ta'sir ko'rsatadilar.

Makronotekisliklar va to'liqinsimonlikda yuzalarni yeyilishi notekis boradi. Oldin yuzani chiqib turgan qismlari yeyiladi. Mikronotekisliklarda ham birinchi navbatda cho'qqilar deformatsiyalanadi va eziladi. Moylovchi qatlam yuzada nisbiy bosim ma'lum qiymatdan oshib ketmaguncha ushlab turiladi. Ishqalanuvchi yuzalar asosan chiqib turuvchi qismlari bilan kontaktda bo'lganlari tufayli, bu yerda moylovchi suyuqlik sizib chiqariladi va quruq ishqalanish sodir bo'ladi.

Ishqalanuvchi yuzalarni yeyilishi ma'lum egri chiziq bo'yicha boradi (1.9–rasm) I qism-birlamchi yeyilish davri, II qism – meyorli, ekspluatatsion yeyilish davri u ishni to'g'ri olib borishda va moylashni yaxshi amalga oshirishda uzoq muddat davom etadi, III qism – halokatli yeyilish davri.



1.9 – rasm. Ishqalanuvchi yuzalarni yeyilishi

1 – egri chiziq g'adir – budurligi yuqori bo'lgan yuza yeyilishini, 2 – egri chiziq esa g'adir – budurligi kichik bo'lgan yuza yeyilishini ifodalaydi. Ko'rinib turibdiki, ikkinchi holda birlamchi yeyilish kattaligi va vaqti kamayadi, ekspluatatsion meyorli yeyilish davri esa o'zgarmay qoladi. **Birlamchi** yeyilishga mikronotekisliklarni shakli va balandiigi ta'sir ko'rsatadi. O'tkir qirrali mikronotekisliklar yassi qirraliga qaraganda tezroq yeyiladi. Birikmadagi detallar yuzalarini g'adir-budurligi asosan yeyilishni boshlang'ich davrda ta'sir ko'rsatadi. Meyorli ekspluatatsiya davrida yeyilish yuza qatlamlarini fizik-mexanik xossalari va ishqalanayotgan juftlikni ishlash tartiblari (sirpanish tezligi, yuklama, moylash tasnifi) bilan aniqlanadi. Kesib ishlash jarayonida hosil bo'lgan naklyop yuza yeyilishini 1,5-2 martaga kamaytiradi. Yeyilishni kamaytirishga yuza qatlamini qattiqligi, tuzilishi va kimyoviy tarkibi ta'sir qiladi. Birlamchi yeyilishni kamaytirish orqali ishqalanayotgan detallarni yeyilishiga bardoshiigini oshirish uchun ishlagan detal yuzalaridagi g'adir-budurlikka mos yuzalar yaratish kerak. Qatlamda siqiluvchan qoldiq kuchlanishlar bo'lishi yeyilishni birmuncha kamaytiradi.

Qo'zg'almas birikmalarni sifati. Ikki detalni qo'zg'almas, mustahkam birikmasini olish uchun g'adir – budurlik sinfi yetarlicha yuqori, mikronotekisliklar imkoni boricha kichik bo'lishlari kerak. Presslaganda mikronotekisliklar cho'qqilari eziladi va birlashayotgan detallar diametri o'zgaradi. Presslash kuchi va taranglik hisob – kitoblarga qaraganda kichikroq bo'ladi, chunki hisoblar mikronotekisliklar cho'qqilari bo'yicha o'lchangan o'lcham asosida bajarilgan. Birlashayotgan detallarni yuzalari g'adir – budurliklari nisbatan past bo'lganda birikmalar sifati va puxtaligi ortadi. Presslash qaytarilganda taranglik kamayadi, notekisliklar silliqlashib qoladi va birikma kuchsiz chiqadi.

Detallar mustahkamligi. Yuza sifati detallarni mustahkamligiga, ayniqsa o'zgaruvchan yuklamalarda, katta ta'sir ko'rsatadi. Detalni buzilishiga olib keladigan kuchlanishlar kontsetratsiyasi uni yuzasini notekisligi natijasida kelib chiqadi. Yuza qatlamida naklyop va siqilish kuchlanishlarini bo'lishi detallarni (prujinalar, resorlar) mustahkamligini bir necha marta oshiradi, cho'ziluvchan kuchlanishlarni bo'lishi esa kamaytiradi. Yuza g'adir-budurligi, shuningdek, birikmalarni moylash, ishqalanish, issiqlik o'tkazuvchanlik va germetiklik sharoitlariga, yuzalarni nurni qaytarish va yutish qobilyatiga, quvurlarda gaz va suyuqliklarni oqish qarshiligiga, gidravlik mashinalarni kavitatsion buzilishiga, yuzalar va tutashmalarni boshqa tasniflariga ta'sir ko'rsatadi. Mashina detallarini toliqishiga mustahkamligi ko'pchilik hollarda yuza qatlamidagi qoldiq kuchlanishlarni kattaligi, ishorasi va tarqalishi chuqurligi bilan belgilanadi. Nafis ishlov berish usullari bilan olingan yuqori yuza tozaligi toliqishiga mustahkamlikni keskin oshiradi, chunki mikronotekisliklar qanchalik kam bo'lsa, metallni toliqishidan yuzasida darz ketish extimollari kamayadi.

Korroziyaga qarshilik. Metall detallarni yuzalarini korroziyalanishini gazlar, suyuqliklar, atmosfera ta'siri keltirib chiqaradi. Ishlov berilgan yuza g'adir-budurligi qancha katta bo'lsa, shunchalik korroziya kuchli bo'ladi. Yuza sifatini oshirish korroziyaga chadamlilikni keskin oshiradi.

Qo'pol g'adir – budur yuzalarda korroziyani keltirib chiqaruvchi moddalar chuqurcha va o'yiqchalarda o'tirib qoladi, ular metall qatlamini o'yib, yangi yuzalar ochib korroziyani kuchaytiradi. Yuzada naklyop bo'lishi korroziyani 1,5-2 martaga tezlashtiradi, chunki bunday yuzada mikrodarzlilar ko'p bo'ladi.

Mashinasozlikda, shuningdek, mashina detallarini chidamliligi va yeyilishga turg'unligiga tegishili ko'rsatgichlar muhim ahamiyat kasb etadi. Masalan, naklyoplangan detallarni charxlashga chidamliligi 30-80% ga, yeyilishga turg'unligi esa 2-3 marta ortadi va bunda naklyop tasnifi va yuza tozaligi kerakli darajada bo'lishi kerak.

Mashina detallarini ishlash mudattlari va puxtaligiga metall yuza qatlamini roliklar bilan obkatkalash, maxsus naklyop, termik va kimyoviy –termik ishlov berish kabi jilovlovchi va mustahkamlovchi operatsiyalar sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadilar. Mexanik ishlov berish usullari va tartiblarini o'zgarishi yuzani ayrim tasniflarini o'zgartiradi va bu esa, o'z navbatida, detallarni ekspluatatsion xususiyatlarini o'zgartiradi. Shuningdek, mashinalarni yuqori javobgarlikdagi detallarini tayyorlash va ularni qayta tiklashda metall yuza qatlamini sifatini, uni

berilgan ish sharoitlarida detal va butun mashinani ishlash qobiliyatiga ta'siri hisobga olinishi talab etiladi.

Nazorat savollari:

1. Mashinasozlikning texnikani rivojlanishidagi o'rni nima deb hisoblaysiz?
2. Seriyali ishlab chiqarishning afzalliklari nimadan iborat?
3. Detal yuzasining sifatini ta'minlash uchun bugungi kunda qanday ishlov berish usullari mavjud?
4. G'adir-budurlik ko'rsatkichlarini tushuntiring.
5. G'adir-budurlik hosil bo'lishini geometrik sabablari?
6. Yuza notekisliklarini bartaraf etish usullarini keltiring?
7. Yuza qatlamini fizik-mexanik xossalarini keltiring.
8. Yuza g'adir – budurligiga ta'sir etuvchi omillar nimalardan iborat?
9. Metall yuza qatlamini plastik va elastik deformatsiyalanishini tushuntiring?
10. Yuza sifatini mashina detallarini ekspluatatsion xususiyatlariga ta'siri?
11. Mashinasozlik texnologiyasi fanini o'rganish predmeti?
12. Mashinasozlik texnologiyasi fanini asosiy xususiyatlari?
13. Ishlab chiqarish jarayoni to'g'risida tushuncha?
14. Texnologik jarayon to'g'risiga tushuncha?
15. Texnologik jarayonni tarkibiy elementlari?
16. "Operatsiya" tushunchasini izohlang?
17. "O'tish" tushunchasini izohlang?
18. "Yurish" tushunchasini izohlang?
19. Ish joyini izohlang?
20. "Holat" tushunchasini izohlang?
21. Seriyali ishlab chiqarish hususiyatlari?
22. Operatsiyani biriktirish koeffitsienti orqali ishlab chiqarish turlarini aniqlash
23. Ommaviy ishlab chiqarish hususiyatlari?
24. Qanday belgilarga qarab ishlab chiqarish turlari ajratiladi?
25. Ishlab chiqarish turlari nechiga bo'linadi?
26. Ommaviy ishlab chiqarish turlari?
27. Seriyali ishlab chiqarish turlari?
28. Detallar partiyasiga ishlov berishni tushuntiring?
29. "Takt" tushunchasini izohlang?
30. Yuza g'adir-budurligi deb nima ataladi?
31. Asos chiziq, asos uzunlik, profilning o'rta chizig'i deb nimalar ataladi?
32. Profilning o'rtacha arifmetik R_a deb nima ataladi?
33. Profil notekislarining o'nta nuqtasi bo'yicha aniqlangan balandiigi R_z deb nimaga ataladi?
34. Profil notekisliklarining eng katta balandiigi R_{max} deb nimaga ataladi?
35. Profil notekisliklarining o'rtacha qadami S_m deb nima ataladi?
36. Mahalliy profil chiqiqlarining o'rtacha qadami S deb nima ataladi?

37. Profil tayanch uzunligi η_p deb nima ataladi?
38. Profilning nisbiy tayanch uzunligi t_p deb nima ataladi?
39. Profil kesimining sathi p deb nima ataladi?
40. Ishlov berilgan yuza sifati qanday ko'rsatkichlar bilan baxolanadi.
41. Ishlov berilgan yuzani makro- va mikrogeometriyasi.
42. Yuza g'adir – budurligi tushunchasini izoxlang.
43. Yuza g'adir – budurligiga ta'sir etuvchi omillar.
44. Nechta g'adir – budurlik sinfi mavjud?
45. Ishlov berilgan yuzani fizik-mexanik xosalarini izoxlang.
46. Yuza sifatini yeyilishiga ta'siri?
47. Yuza sifatini mustahkamlikka tasiri?
48. Yuza sifatini korroziyaga tasiri?
49. Sovituvchi-moylovchi suyuqliklarni yuza sifatiga tasiri?
50. Kesish tartiblarini yuza g'adir-budurligiga ta'siri?

2-Ma'ruza: Mexanik ishlov berish jarayonini loyihalash

Reja:

1. Texnologik jarayonni loyihalash uchun dastlabki ma'lumotlar va loyihalash ketma-ketligi.
2. Dastgohli operatsiyalarni tuzish.
3. Mexanik ishlov berish ketma-ketligi va texnologik vositalarni tanlash.
4. Mashinasozlikdagi texnik meyorlash, texnik asoslangan vaqt meyorlari.

***Tayanch so'zlar:** mexanik ishlov berish, loyihalash, yuza, dastgoh, texnik meyor, kesish, texnologik jarayon.*

Texnologik jarayonni loyihalash uchun dastlabki ma'lumotlar va loyihalash ketma-ketligi.

Mexanik ishlov berish jarayonini loyihalash uchun dastlabki ma'lumotlar bo'lib detalni ishchi chizmasi va ishlab chiqarish dasturi hisoblanadi. Ishchi chizmada detalni tasniflovchi barcha ko'rsatkichlar: kerakli sondagi proyeksiyasi o'lchamlari; joizliklari, ishlov berilgan yuza g'adir-budurliklari, materlal markasi, materlal qattiqligi va termik ishlov berish usuli, bitta buyumdagi detallar soni, detalni xizmat vazifasi talablari kabi ko'rsatkichlar keltirilgan bo'lishi kerak .

Yetarli darajada to'la ishlanmagan ishchi chizma qator jiddiy nosozliklarni va nuqson detallar foizini oshirishni keltirib chiqarishi mumkin. Shuning uchun texnologik jarayonni loyihalashdan oldin ishchi chizmani yaxshilab o'rganish, tahlil etish va agar kerak bo'lsa berilgan detalni ishlov berish sharoitlariga aniqlik kiritish uchun konstruktor bilan kelishgan holda barcha kerakli o'zgarishlarni amalga oshirish kerak bo'ladi.

Ishlab chiqarish dasturi, odatda vaqt birligida (yil, chorak, oy) talab qilingan mashinalar soni ko'rinishida beriladi, bu dastur va mashinaning umumiy chizmalari bo'yicha berilgan sexda vaqt birligi ichida tayyorlanishi kerak bo'lgan u yoki boshqa

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

nomdagi detallar sonini aniqlash mumkin. Bu ma'lumotlar, samaraliroq texnologik jarayonlarni, jihozlar turlarini, asboblarni, texnologik ta'minot xajmini, mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish darajalarini tanlash uchun talab qilinadi. Masalan: agar tayyorlanadigan bir nomli detallar soni ko'p bo'lmasa, universal dastgohlardan foydalanishga to'g'ri keladi va avtomatlashtirish darajasi kichik bo'ladi. Agarda detallar soni ko'p bo'lsa maxsuslashtirilgan jihozlar, maxsus moslamalarga extiyoj bo'ladi va alohida jarayonlarni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish uchun katta imkoniyat ochiladi. Shuningdek, tayyorlama va jihozlar to'g'risida ma'lumotlar ham muhim ahamiyatga ega.

Texnologik jarayonni loyihalash uchun, asosan ommaviy ishlab chiqarishda detalni ishchi chizmasidan tashqari tayyorlamani ham chizmasi bo'lishi kerak, u tayyorlama o'rnatiladigan va maxkamlanadigan moslamani konstruksiyalash va hisoblash uchun zarur.

Faqat tayyorlama shakli bo'yicha oddiy bo'lgan xollarda va kichik seriyali ishlab chiqarish jarayonlarini loyihalashda berilgan tayyorlama uchun quyim o'lchamlari to'g'risidagi ko'rsatmalar bilangina yoki tayyorlamani ma'lum turlari-quyma, bolg'alash, prokat va bosim uchun qo'yimlarni umumiy jadvali bilangina cheklaniladi va tayyorlamani chizmasi berilmaydi.

To'g'ri ishlab chiqilgan texnologik jarayon, shuningdek, jihozlarni tasniflovchi ma'lumotlarga ham bog'liq bo'ladi, bu ma'lumotlar dastgoh pasportida beriladi. Masalan, tokarlik dastgohining pasportida quyidagi ma'lumotlar berilgan: markazlar balandiigi, markazlar orasidagi masofa, shpindelning aylanishlar chastotasi, motor quvvati, uzatishlar kattaliklari, shpindelning ruxsat etilgan burovchi momenti va boshqalar.

Tayyorlamani tashqi o'lchamlarini bilgan holda va markazlar balandiigi, ular orasidagi masofa bo'yicha, berilgan detalga ishlov berish uchun tegishli dastgohni tanlash mumkin. Mavjud korxonada ishlab chiqarishda bor bo'lgan jihozlardan foydalanish, ya'ni texnologik jarayon yangi jihozlarga mo'ljallanmasdan korxonada mavjud bo'lgan jihozlarga moslanishi kerak bo'ladi.

Ammo yangi ishlab chiqarishni loyihalashda shuningdek alohida shartlar bo'lishi mumkin. Korxonada qurilishi navbatini hisobi bilan texnologik jarayonning loyihalashni olib borish mumkin.

Yuqorida sanab o'tilgan asosiy dastlabki ma'lumotlardan tashqari, texnologik jarayonni to'g'ri loyihalash uchun, kesuvchi va o'lchov asboblarning meyorlari, kesish tartibi bo'yicha meyoriy ko'rsatkichlar, yordamchi ish turlarining meyoriy ko'rsatkichlariga ega bo'lish kerak, shuningdek tayyorlashga mo'ljallanayotgan mashinani to'la o'rganish va xizmat vazifalarini yaxshi tushinish kerak bo'ladi.

Texnologik jarayonlarning ishlab chiqish asosiga ikkita tamoyil qo'yilgan: texnik va iqtisodiy. Texnik tamoyilga ko'ra loyihalananayotgan texnologik jarayon berilgan buyumni tayyorlashda ishchi chizmani barcha talablarini va texnik shartlarini bajarilishini to'la ta'minlashi kerak. Iqtisodiy tamoyilga ko'ra tegishli holda buyumni tayyorlash minimal mehnat sarfi va ishlab chiqarishga foydasi bilan amalga oshirilishi kerak. Mexanik ishlov berishda texnologik jarayonlarni loyihalash-detal tayyorlash jarayonini kerakli texnik-iqtisodiy hisoblar bilan to'la

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

tushuntirib berish va qabul qilingan varlantni asoslash maqsadiga ega. Texnologik xujjatlarni tuzish natijasida korxonada muxandis-texnik xodimlari va ijrochi ishchilari loyihalangan texnologik jarayonni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan yo'riqnomalar va kerakli ma'lumotlarni oladilar. Texnologik ishlanma buyum chiqarish uchun kerak bo'lgan ishlab chiqarish vositalarini, mehnat xajmini va buyum tayyorlash tannarxini keltirib chiqarish imkonini beradi.

Texnologik jarayonlar individual, namunaviy va guruhli bo'linadilar. Individual texnologik jarayonlar o'ziga xos bo'lgan detallar uchun tuzilsa, namunaviy meyorlashtirilgan va standartlashtirilgan detallar uchun guruhli konstruktiv va texnologik o'xshash detallar uchun tuziladi. Namunaviy texnologik jarayon tuzilishini birinchi bosqichida mashina detallarini sinflashtirish bajariladi, bunda detallar ularni tayyorlashda hosil bo'ladigan umumiy texnologik vazifalarga ko'ra quyidagi sinflarga bo'linishlari mumkin: vallar, vtulkalar, diskalar, plitalar, ustunlar, tishli g'ildiraklar va hokazolalar.

Keyingi bosqichda operatsiyalar namunaviy ketma-ketligi va mazmuni, namunaviy asoslash sxemalari va jihozlarni namunaviy konstruksiyalarini belgilash asosida tamoyilli umumiy texnologik jarayon ishlab chiqarish amalga oshiriladi.

Texnologik jarayonlarni namunalashtirish ishlab berishni yangi ilg'or usullarini joriy etishga, ishlab chiqarishni tayyorlash muddatlari va harajatlarini kamaytirishga, mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish jihozlarini nisbatan keng qo'llashga hamda tez qayta sozlanadigan namunaviy vositalarni ishlatishga sabab bo'ladi.

Oqimli-ommaviy ishlab chiqarish, oqimli bo'lmagan ishlab chiqarishlarga qaraganda texnik-iqtisodiy yutuqlarga ega. Oqimli ishlab chiqarishda eng yuqori ish unumdorligiga va buyumning eng kichik tannarxiga erishiladi, ishlab chiqarish davri qisqaradi va ishlab chiqarish maydonidan foydalanish ortadi.

Seriyalab ishlab chiqarishda xar bir ish joyida bir qancha operatsiyalar bajariladi va bir operatsiyadan ikkinchisiga o'tishda dastgohlarni sozlashdagi to'xtab turishlarni keltirib chiqaradi. Ammo tegishli texnologik jarayonlarni qurib va kerakli tadbirlarni o'tkazish orqali seriyalab ishlab chiqarishda oqimli ommaviy ishlab chiqarish tamoyillarini amalga oshirish mumkin. Bunga guruhli oqim tizimida bajariladigan guruhli texnologik jarayonlarni qo'llab erishiladi.

Guruhli oqim tizimida jihozlar, tizimga birlashtirilgan konstruksiyasi va o'lchami bo'yicha yaqin bo'lgan bir necha nomdagi detallarga ishlov berish yo'nalishi bo'yicha joylashtiriladi. Tizimga birlashtirilgan barcha detallar davriy o'tkaziladigan partiyalarda ishlov beriladi va xar bir belgilangan vaqtda tizim uzluksiz-oqimdagidek ishlaydi. Bir detalga ishlov berishdan boshqasiga tizimda sozlashsiz o'tish mumkin. Boshqa xollarda qisman sozlashlar amalga oshiriladi.

Guruhdagi eng murakkab va mehnat xajmi katta detalga ko'pincha majmuaviy detal deyiladi. Ishlov berish texnologik yo'nalishi bo'yicha to'plamlashtiriladi va joylashtiriladi. Guruhdagi boshqa detallarga alohida o'tishlar yoki operatsiyalarni o'tkazib yuborish bilan ishlov berish mumkin. Guruhli oqim tizim, shu qatorda qayta sozlanuvchi hamda avtomatik bo'lishi mumkin. Dastur bilan boshqariladigan

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

dastgohlardan foydalanishda, detallarni tanlash va vositani konstruksiyalash masalalari soddalashadi, dastgohni qayta sozlash vaqti minimumga keltiriladi.

Agar detallar guruhini tayyorlashda alohida operatsiyalarni bitta va shu dastgohni o'zida bir turdagi sozlashda bajarish mumkin bo'lsa, boshqa operatsiyalar turli xil dastgohlar talab qilsa va guruhli texnologik jarayon bo'yicha bajarish mumkin bo'lmasa unda umumiy operatsiyalarga guruhli sozlashni qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Loyihalash jarayoni o'zaro bog'liq va ma'lum ketma-ketlikda bajariladigan bosqichlardan tashkil topadi. Ularga quyidagilar kiradi.

- ishlab chiqarish turi va ish usullarini aniqlash;
- texnologik jarayon tuziladigan detalni texnologiyabopligini tahlil qilish;
- tayyorlamani olish usulini va unga qo'yiladigan talablarni tanlash;
- texnologik asoslarni tanlash;
- alohida yuzalarga ishlov berishda ketma-ket bajariladigan usullarni (yo'nalishni) tanlash;
- detalga to'la ishlov berish yo'nalishini tuzish;
- dastlabki operatsiyalarni belgilash;
- oraliq quyimlarni hisoblash;
- texnologik o'tishlar bo'yicha tayyorlamani texnologik joizliklarini va chegaraviy o'lchamlarini belgilash;
- operatsiyalar tarkibiga va texnologik o'tishlarning konsentratsiyalanish darajasiga aniqlik kiritish;
- jihoz, asbob va moslama tanlash;
- sozlanuvchi o'lchamlarni aniqlash;
- moslamani konstruksiyalashda texnik vazifani ishlab chiqish uchun tayyorlamani o'rnatish va mahkamlash sxemasiga aniqlik kiritish;
- ishchilarni malakasini va vaqt meyorini belgilash;
- texnik xujjatlarni rasmiylashtirish.

Dastgohli operatsiyalarni tuzish

Mashinasozlik ishlab chiqarishida texnologik jarayonni ikkita tamoyil asosida loyihalash mumkin:

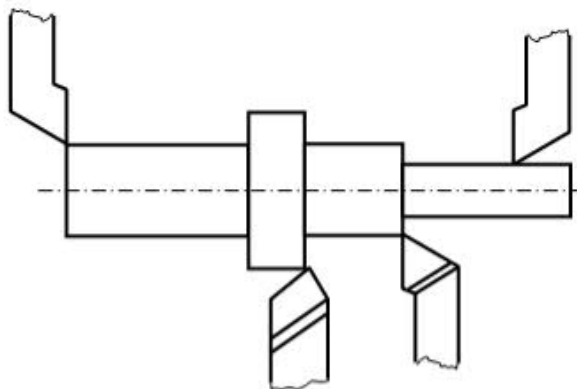
- operatsiyalarni konsentratsiyalash tamoyili;
- operatsiyalarni differenslallash tamoyili.

Konsentratsiyalash tamoyili dastgoh operatsiyani bitta yoki ko'p sonli detallarni bir nechta yuzalariga bir yoki bir nechta asbob bilan ishlov berish bo'yicha o'tishlarni bitta operatsiyaga biriktirib qurish bilan tasniflanadi. Masalan: bitta dastgohda bir vaqtning o'zida to'rtta yuzalarga ishlov berish (2.1-rasm).

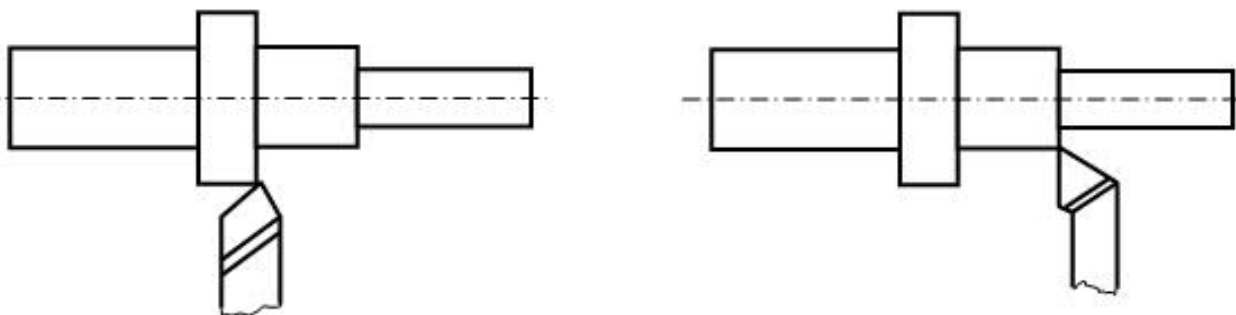
Shunday qilib bu tamoyilni asosiy maqsadi - operatsiyalarni bir operatsiyaga birlashtirish va vaqtlarini biriktirish hisobiga operatsiyaning umumiy sonini kamaytirishga qaratilgan.

Operatsiyalarni konsentratsiyalash tamoyili unumdorligi yuqori bo'lgan maxsus vazifali dastgohlarni, ya'ni aniq bir detalni bir nechta yuzasiga bir vaqtning o'zida ishlov berish uchun maxsus tayinlangan dastgohlarni qo'llashni talab qiladi.

Differenslallash tamoyili bitta yuzaga bir yoki bir qancha asboblardan va ishchi yurishda ishlov beradigan dastgohli operatsiyalarni qurish bilan tasniflanadi.



2.1-rasm. Bir vaqtni o'zida bir qancha yuzalarga ishlov berish



2.2-rasm. Yuzalarga navbatma-navbat ishlov berish

Bu tamoyil bo'yicha qurilgan texnologik jarayon nisbatan ko'p sonli, lekin birgina ishlov berishdan tashkil topgan oddiy operatsiyalardan tuziladi, qo'llaniladigan jihozlardan oddiy.

Bu tamoyillarni yutuq va kamchiliklari:

-konsentratsiyalash tamoyilining asosiy yutug'i - detal tayyorlashda ishchi vaqt sarfini kamaytirishdan iborat. Shuning uchun ham ommaviy ishlab chiqarish zavodlarida hamma vaqt operatsiyalarni konsentratsiyalash tamoyili bo'yicha texnologik jarayonlarni qurishga intilish ko'rinadi;

- Operatsiyalarni differentslatsiyalash tamoyilining asosiy yutug'i sex yoki korxonada ishlarini ishlab chiqarishni yangi obyektiga tez va oson o'tkazish imkoniyatidan iborat. Chunki nisbatan oddiy dastgohlarni qayta sozlash murakkab dastgohlarga nisbatan oson va tez kechadi, undan tashqari katta ko'lamdagi keng foydalaniladigan dastgohlardan foydalanish va kam maxoratli ishchilarni jalb qilish imkoni bo'ladi.

Operatsiyalarni differensiyalash tamoyili mayda va oddiy detallarni juda qisqa vaqtda ishlov berish bilan tayyorlashda qo'llash qulay. Agar velosiped ishlab chiqarish zavodlarida keng foydalaniladigan oddiy dastgohlar o'rnatilgan bo'lsa, bunday zavodiarda operatsiyalarni differensiyalash tamoyili qo'llaniladi. Texnologik jarayonlarni qurishda ikkala tamoyilni amalga oshirish uchun ko'p o'rinli va ko'p asboblil operatsiya sxemalari qurilgan jihozlarni qo'llash mumkin.

Mexanik ishlov berish ketma-ketligi va texnologik vositalarni tanlash

Mexanik ishlov berish usullari va ularni ketma-ketligi detalni konstruktiv shakli va o'lchamlaridan aniqlanadi. Detallarni konstruktiv shakllari va o'lchamlari haddan tashqari ko'p bo'lganligi uchun ham ishlov berish usullari va ularni ketma-ketligi ham shunchalik ko'pqirrali bo'ladi. Undan tashqari, bitta detalni o'zi har xil ishlab chiqarish sharoitida turli texnologik jarayonlar bo'yicha tayyorlanishi mumkin. Ishlov berish ketma-ketligini tanlashda birinchi navbatda o'rnatuvchi asos yuzaga ahamiyat berish kerak, chunki detalga mexanik ishlov berish shu yuzadan boshlanadi.

Birinchi holatda kesish operatsiyasi texnologik jarayonni oxirida oshiriladigan bo'lsa, ikkinchi holatda esa boshlanishida. Undan tashqari o'rnatish yuzalari qo'shimcha operatsiya kirtishni talab qilishi mumkin. Masalan keltirilgan holatda markaz teshiklar detalni tayyorlab bo'lingandan keyin olib tashlanishi mumkin.

Umuman mexanik ishlov berish ketma-ketligini tanlashda quyidagi asosiy yondoshuvlarga amal qilish kerak;

- pardoqlash operatsiyalarini texnologik jarayonni oxiriga joylashtirish kerak;
- tayyorlashda nuqson paydo bo'lishi mumkin bo'lgan operatsiyalarni imkoni boricha texnologik jarayonni boshlanishiga ko'chirish uchun harakat qilinishi kerak;
- teshiklarni parmalash hamma vaqt mexanik ishlov berishni oxirigi ko'chiriladi, asosiy yuza vazifasini o'tovchi teshiklar bundan mustasno;

- ishlov berish turlari bo'yicha joylashgan sexlarda (masalan frezalash sexi, tokarlik sexi va boshqalar) detallarni tashish yo'llarini uzayib ketishini oldini olish uchun ishlov berish turlari bo'yicha operatsiyalar guruhlanishi kerak. (tokarlik operatsiya, frezalash operatsiyasi va boshqalar). Texnologik jarayonni loyihalashda operatsiyani bajarish uchun kerak bo'ladigan texnologik vositalar sifatida dastgohlar, moslamalar, kesuvchi va o'lchov asboblarni tanlash kerak bo'ladi. Ularning to'g'ri tanlanishi ish unumining oshishiga va ishlanayotgan yuza sifatining yaxshilanishiga olib keladi.

Dastgoh tanlash. Dastgohni tayyorlamaning o'lchamiga, talab qilinayotgan o'lcham aniqligi va yuza silliqligiga, ish unumdorligiga qarab qabul qilinadi. So'nggi va pardoqlash operatsiyalari uchun dastgoh tanlanganda uning bikrligi, aniqligi va tezkorligi inobatga olinadi.

Dastgoh tanlash ishlab chiqarishning turiga bog'liqdir. Donalab ishlab chiqarishda universal dastgohlar, seriyalab ishlab chiqarishda esa universal dastgohlar bilan bir qatorda yarimavtomatik va dastur yordamida boshqariladigan dastgohlar qo'llaniladi. Ommaviy ishlab chiqarishda asosan ixtisoslashgan agregat va avtomatik dastgohlar qo'llanadi. Dastgohni to'g'ri tanlanganini bildiruvchi asosiy ko'rsatkich - dastgohdan foydalanish koeffitsientidir.

Moslama tanlash. Texnologik jarayonni bajarish uchun qanday moslamani tanlash asosan ishlab chiqarish turiga bog'liq. Donalab va kichik seriyalab ishlab chiqarishda universal moslamalar (iskanja, quloqli, patron, bo'lish kallagi va boshqalar) qo'llaniladi. Seriyalab ishlab chiqarishda universal-sozlanuvchi (UNG) va universal-yig'ma (USP) moslamalar, ko'p seriyalik va ommaviy ishlab

chiqarishda esa asosan iqtisodiy jihatdan o'rinli bo'lgan maxsus moslamalar qo'llaniladi.

Kesuvchi asbobni tanlash. Dastgoh tanlash bilan birga kesuvchi asboblari ham tayinlanadi. Tanlangan asbob ish unumdorligini oshishini, keraklik aniqlik va yuza silliqqligini ta'minlashi kerak. Asosan standart va normallashtirilgan asboblardan, juda kerak bo'lganda esa maxsus asboblardan foydalanish maqsadga muvofiq.

Kesuvchi asbobning materlali, tuzilishi va o'lchamlari tayyorlamaning materlaliga, operatsiyaning turiga, talab qilinayotgan aniqlik va silliqqlikka bog'liq. Kesuvchi asboblar kesuvchi tig'ida asosan qattiq qotishma, tezkesar po'lat, mineral-keramik materlallar va sintetik o'ta qattiq materlallardan (olmos, elbor va boshqalar) ishlatiladi.

O'lchov asbobini tanlash. O'lchov vositalari ishlab chiqarish korxonalarining turiga va keraklik o'lcham aniqligiga qarab tayinlanadi. Donalab ishlab chiqarishda asosan universal o'lchov asboblaridan (shtangensirkul, mikrometrlar, indikator asboblar va boshqalar) foydalaniladi. Seriyalab va ommaviy ishlab chiqarishda kalibr va shablonlar, yuzalarning o'zaro joylanishini tekshiruvchi moslamalar, hamda avtomatik o'lchov vositalari qo'llanadi.

Mashinasozlikdagi texnik meyorlash, texnik asoslangan vaqt meyorlari.

Alohida operatsiyalarning vaqt meyorlarini aniqlash texnik meyorlash deyiladi.

Quyidagi meyorlarni belgilash majburiydir:

-ish unumdorligini uzluksiz oshirib borish va ishlab chiqarishni barcha vositalaridan samaraliroq foydalanish talabi;

-ishlab chiqarishni rejalashtirish uchun ishonchli dastlabki ma'lumotlarni ta'minlash zarurati.

Berilgan ishlab chiqarish uchun eng qulay, ma'lum tashkiliy-texnik sharoitda texnologik operatsiyani bajarish uchun belgilangan vaqt texnik vaqt meyori deb ataladi. Texnikani zamonaviy yutuqlariga tayanib, ishlab chiqarishni ilg'or ish tajribalariga asoslanib, ish uslublarini qo'llash sharoitida dastgoh, asbob va boshqa ishlab chiqarish vositalarini ishlatilish imkoniyati, vaqt meyoriga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Meyorlashni uchta usuli mavjud:

-tajribaviy – statistik;

-hisoblash – analitik;

-yig'indi – tenglashtirish:

Tajribaviy-statistik usulda meyorlashda, vaqt meyori butun bir operatsiyaga uning elementlari bo'yicha hisoblanmasdan, unga o'xshash operatsiyani bajarishdagi haqiqiy vaqtni o'rtacha sarfi to'g'risidagi statistik ma'lumotlarga asoslanib belgilanadi.

Bu usulni kamchiligi shundan iboratki, oldingi ish unumdorliklarda erishilgan yutuqlarga asoslangan va ilg'or ish tajribalari hamda texnik yutuqlarini o'zida aks ettirmaydi.

Hisoblash-analitik usulida meyorlashda, jihozning ishlatilish xususiyatlaridan unumli foydalanishda, operatsiya elementlarining davomiyligini hisoblash yo'li bilan vaqt meyori aniqlanadi.

Yig'indi–tenglashtirish usuli bilan meyorlashda barcha operatsiya uchun yig'indi vaqt meyori, meyorlashtirilishi kerak bo'lgan operatsiyani, shunga o'xshash operatsiyalarda, hisoblash – analitik usulida belgilangan vaqt meyoriga ega bo'lgan boshqa o'lchamdagi tayyorlamalarning ishlov berish operatsiyalari bilan taqqoslash yo'li bilan belgilanadi. Bu usuldan taxminiy vaqt meyori bilan chegaralanishi mumkin bo'lgan hollarda, sexlarni loyihalashda foydalanish mumkin.

Vaqt meyorini tarkibi. Operatsiya uchun vaqt meyori - donaviy va vaqt quyidagi formula orqali ifodalanishi mumkin:

$$T_{dona} = T_{op} + T_{tan} + T_{h.k.}$$

bu yerda; T_{op} - operativ vaqt; T_{tan} - tanaffus vaqti; $T_{h.k.}$ - xizmat ko'rsatish vaqti. Operativ vaqt T_a asosiy (texnologik) bilan T_e yordamchi vaqtlarni yig'indisiga teng:

$$T_{op} = T_a + T_e$$

U har bir detalga ishlov berishda takrorlanishi bilan tasniflanadi. Asosiy (texnologik) vaqt tayyorlama va detalni o'lchamini, shaklini, yuza qatlamining xususiyatini, materlalini tuzilishini yoki boshqa fizik-mexanik xosasini o'zgarishiga yoki yig'ish jarayonida ularning holatini o'zgarishga sarflanadi.

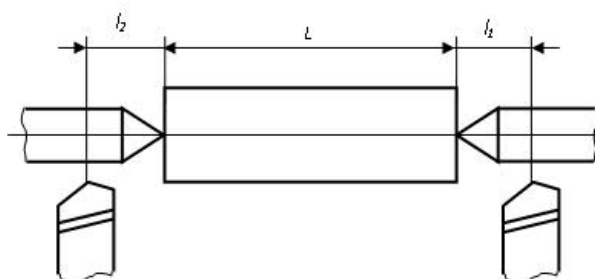
Dastgohda ishlov berishda asosiy vaqt quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$T_a = \frac{L_x}{S}$$

bu erda; L_x - hisobdagi ishlov berish uzunligi (surish yo'nalishi bo'yicha tayyorlama yoki asbobni yo'li) mm.da; S - surish qiymati (surish tezligi), mm/min.

Berilgan formuladan foydalanib, har qanday ishlov berish usuli uchun T_a ni aniqlash mumkin. Masalan: yo'nish uchun formula quyidagi ko'rinishda bo'ladi (2.3-rasm).

$$T_A = \frac{L + (l_1 + l_2)}{n \cdot S} \text{ min } L_p = L + (l_1 + l_2);$$
$$n \cdot S = S \text{ mm/min}$$



2.3-rasm. Tokarli ishlov berishda asosiy vaqtni hisoblash sxemasi

L - ishlov berilayotgan yuza uzunligi, mm:

l_1 - asbobni detalga nisbatan harakatlanishidagi urilishini yo'qotish uchun zarur bo'lgan qo'shimcha masofa, mm texnologik tizimni deformatsiyalanishi va kinematik zanjirdagi oraliq, o'lchamlarni tebranishi natijasida urilish bo'lish extimoli bo'ladi.

l_2 - asbobjni chiqishi uchun harakatlanish masofasi, mm.

Asosiy vaqt mashinali va qo'lli bo'lishi mumkin. Agar barcha tayyorlama xususiyatidagi o'zgarishlari inson ishtirokisiz jihoz yordamida amalga oshirilsa, asosiy vaqt mashinali deb ataladi.

Agar barcha ishlar jihozlarsiz qo'lda bajarilsa asosiy vaqt qo'lli deyiladi. Yordamchi vaqt detallarning o'lchamlari va shakl o'zgarishiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq bo'lmagan har xil turdagi uslublariga sarflanadi. Bularga: detalni o'rnatish va mahkamlash, ishlov berib bo'lingandan so'ng detalni bo'shatib yechib olish, dastgohni yuritish va to'xtatish, o'lchovni amalga oshirish, asbobjni keltirish va qaytarish va hokazo ishlar kiradi. Yordamchi vaqt asosiy mashinali vaqtni qoplaydigan va qoplamaydigan vaqtlarga bo'linadi. Operativ vaqtga jihozni avtomatik ishlash vaqtida qo'lli ish vaqt sarfi qo'shilmaydi, bundan kelib chiqadiki operativ vaqtga, faqat asosiy mashinali vaqtni qoplaydigan yordamchi vaqt qo'shiladi. Xizmat ko'rsatish vaqti $T_{x.k.}$ asosan ikki qismga bo'linadi – ish joyida texnik xizmat ko'rsatish vaqti va ish joyida tashkiliy xizmat ko'rsatish vaqti.

$$T_{h.k.} = T_{tex.k.} + T_{tash.}$$

Bu vaqtda har qaysi detalga ishlov berish takrorlanmaydi. Texnik xizmat ko'rsatish vaqti dastgoh – moslama – asbobj – detal tizimini sozlashga, o'tmaslashgan kesuvchi asbobjni almashtirishga, asbobjdan qirindilarni olishga va hokazolarga sarflanadi. Ish joyiga tashkiliy xizmat ko'rsatish vaqti jihozni tozalash va moylashga, dastgohdan qirindilarni olishga, ish joyini tartibga keltirishga va hokazolarga sarflanadi. Berilgan tayyorlama partiyasiga ishlov berishda tayyorlov – yakuniy vaqt $T_{o.k.}$ sarflari amalga oshiriladi. Tayyorlov-yakuniy vaqt, tayyorlama partiyasiga ishlov berish uchun chizmalar va ishlar bilan tanishish, jihoz, moslama va asboblarni tayyorlash va sozlash, berilgan partiya bo'yicha ish tugagandan keyin vositalarni yechish va topshirish hamda ishni topshirish uchun sarflanadi.

Tayyorlov – yakuniy vaqt, ish bajaradigan jihozlar, ish tasnifiga, sozlashni murakkablik darajasiga bog'liq bo'lib, partiya xajmiga bog'liq bo'lmaydi, shuning uchun ham partiyalab ish bajarishda, berilgan partiyaning aniqlanadigan vaqt meyori quyidagicha ifodalanadi:

$$T_{narm.} = T_{m\ddot{a}.} + T_g \cdot n$$

bu yerda: $T_{m\ddot{a}.}$ - tayyorlov-yakuniy vaqt meyori;

T_g - donabay vaqt meyori;

n - partiyadagi tayyorlamalar soni.

U holda kalkulyatsiyalangan vaqt meyori deb ataluvchi donaviy vaqt quyidagicha aniqlanadi:

$$T_k = T_g + \frac{T_{m\ddot{a}.}}{n}$$

Texnik vaqt meyori doimo bir xil darajada turmaydi. Ishlab chiqarish jarayonining takomillashtirish, ishchi xodimlarni texnik – madaniyatini o'sish miqdorida, texnik vaqt meyori kamayadi.

Nazorat savollari:

1. Mexanik ishlov berish texnologik jarayonini tuzish tartibi.
2. Texnologik jarayonni tuzishdagi boshlang'ich ma'lumotlar.
3. Asoslarning birligi tushunchasi.
4. Dastgoh tanlashga ta'sir etuvchi omillar.
4. Moslama tanlashga ta'sir etuvchi omillar.
6. Kesuvchi va o'lchov asboblari tanlashga ta'sir etuvchi omillar.
7. Kesish tartiblarini aniqlash.
8. Vaqt meyorini hisoblash usullari.
9. Asosiy vaqt tushunchasi.
10. Donaviy vaqt tushunchasi.

3-Ma'ruza: Tarmoq mashinasozligida yangi innovatsion texnologik vositalar-metal qirquvchi dastgohlar, moslamalar, kesuvchi va o'lchovchi asboblari.

Reja:

1. Metallarni kesib ishlash va dastgohlar.
2. Zamonaviy sonli dasturli boshqariladigan metall qirquvchi dastgohlar tuzilishi, asosiy ishchi qismlari va ishlash tamoillari.

***Tayanch so'zlar:** metall, dastgoh, egov, shaber, keskich, parma, zenker, freza, arralar, abraziv, tokarlik dastgohi, yo'nish.*

Metallarni kesib ishlash va dastgohlar

Kesuvchi asboblarning turli-tumanligini turli hil materiallar, ishlov beriladigan detallarni shakllari va o'lchamlarini har xilligi, metall qirquvchi dastgohlarni har xilligi hamda ishlab chiqarish xarakter (individual, seriyali yoki ommaviy)lari bilan izohlash mumkin.

Olimlarning ilmiy ishlari va ishlab chiqarish mutaxassislarining tajribalari shuni ko'rsatadiki, asbobni to'g'ri ishlatish mehnat unumdorligini oshirishda juda katta imkoniyatlar yaratadi. Shuningdek, yangi, ilg'or ishlov berish usullarini, yangi kesuvchi asboblari va dastgohlarni qo'llash ham shunday imkoniyatlar yaratadi.

Har qanday kesuvchi asbob detalni kerakli o'lchamlari va shakllarini, talab etilayotgan ishlov beriladigan yuzani sifatini oshishini, hamda kerakli mustaxkamlik, bikrlilik va xokazolarini ta'minlashlari kerak. Har qanday kesuvchi asbob (razvyortka, freza, protyajka, keskich yoki parma va hokazolar) tayyorlashdan ma'lum qalinliqdagi material qatlamini olib tashlashi kerak. Kesiladigan qatlam kattaligi har xil bo'lishi mumkin. Katta tokarli dastgohida qiruvchi keskich 25 mmdan ortiq qatlamni kesadi, olmosli keskich 0,05 - 2 mm, razvyortka kichik teshikni razvyortkalaganda 0,1 - 0,15 mm qatlam kesadi. O'lcham aniqligi va ishlov berilayotgan detal yuzasini g'adir-budurliigi turli xil bo'lishi mumkin: parma yordamida ijozati 15 mm bo'lgan 50 mmli teshik teshish mumkin; protyajka bilan

ijozati 0,1 mm bo'lgan teshikka ishlov beriladi; qiruvchi keskich bilan ishlov berilgandan so'ng yuza juda qo'pol bo'ladi, so'ngra masalan olmosli keskich bilan o'sha yuzaga ishlov berilganda yuqori sifatli, g'adir-budurli past ($S=0,32-0,16$ mkm) yuza olinadi.

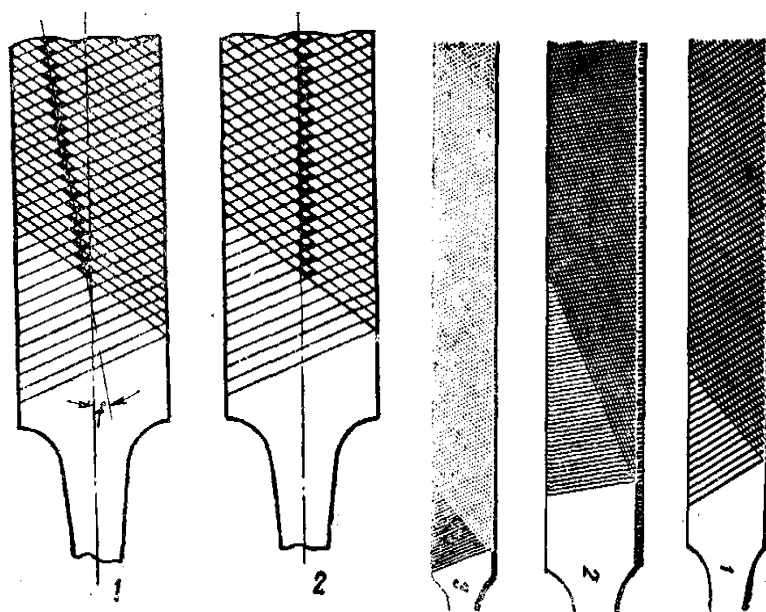
Keltirilgan misollardan ko'rinadiki kesuvchi asbob ishlash sharoitlari va ularni ish natijalariga talablar har xil bo'ladi. Kesuvchi asboblarni, birinchi navbatda dastgoh kesuvchi asboblarni ularni ish kinematikasi va konstruksiyasiga ko'ra quyidagi asosiy turlarga bo'lish qabul qilingan (2.1-rasm).

Egovlar

Turli xil shakldagi va kesimdagi ko'p tig'li metall qiruvchi asbob. U metallni kichik qatlamlarini olishga mo'ljallangan. Egovlar asosan qo'l asbobidir, ammo ba'zida aylanuvchan egovlar (borfrezalar) xam ishlatiladi. Bulardan har xil egovlar qo'llaniladi. Buyumlarni egovlashda qanday egov qo'llanilishiga qarab, egovlash aniqligi 0,5-0,01 mm chegarasida bo'ladi.

Egovlarning klassifikatsiyasi. Egov profili va uzunligi turlicha bo'lgan va toblangan po'lat brusokdan (parchalardan) yasalgan kesuvchi asbob bo'lib. Ishlaydigan yuziga tishlar kertilgan. Egov metall qatlamini shu tishlari bilan qirqib, qirindiga (qipiqa) o'xshatib chiqaradi.

Maxsus egovlarga nojovkasimon, roma shaklidagi, oval shaklidagi oval qovurg'ali yassi egovlar va brusovkalar kiradi. Egov tishlarining turlari. Egovlarning tishlari bir yo'nalishda va bir-birini kesib o'tadigan ikki yo'nalishda kertiladi. Bir yo'nalishda kertilgan egovlar miss, bronza, jez, babbitt, allyuminniy kabi yumshoq metallarni, shuningdek yog'och, probka (pukak), charm va shunga o'xshashlarni egovlash uchun qo'llaniladi. Bir yo'nalishda kertilgan tishlar egovning qovurg'asiga nisbatan 70-80° burchak hosil qiladi. Ikki yo'nalishda kertilgan egovlarning birinchi kertilgan tishlari asosiy yoki pastki tish (kertik) deb, ikkinchisiga esa ustki tish (kertik) deb ataladi.



3.1-rasm. Egovlar tishlari.

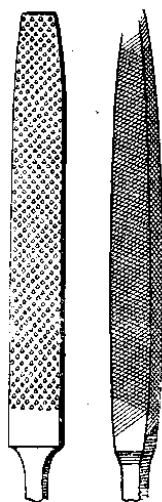
Egovning kertilishi: 1-to'g'ri; 2-noto'g'ri

Ustki tishlarning soni pastki tishlar soniga qaraganda har sm joyda 1-2 tish ko'prokdir. Tishlarning bir-birini kesishib o'tgan chizig'i egovning o'qiga parallel bo'lmay unga nisbatan biroz qiya joylashishi uchun shunday qilingan.

Egovlarning tishlari: 1) yirik; 2) mayda; 3) juda mayda qilib kertilgan bo'ladi (3.2-rasm). Egov tishlarining turlicha kertilishi: 1-yirik tishli egov; 2-mayda tishli egov; 3-juda mayda tishli egov. Egovning uzunligi bo'yicha har sm joyda 5-80 gacha tish bo'ladi.

Egovlarning o'lchamlariga, tishlarining shakliga va qanday kertilganiga qarab quyidagi nomlar bilan yuritiladi: 1) tumtoq uchli yassi dag'al egov -250mm. 2) o'tkir uchli, mayda tishli yassi egov 200mm 3) kvadrat shaklli dagal egov -250 mm va hakazo. Egovning o'lchami kertilgan qismining uzunligiga qarab belgilanadi.

Juda ham mayda tishli egovlar mayin egov (barxatniy napilnik) deb ataladi va detallarning juda toza qilib egovlab pardoqlashda qo'llaniladi. Juda ham yirik tishli egovni brusovka deyiladi. Bu xil egov qalin metall qavatini olish (kirish) vaqtida qo'llaniladi.



3.2-rasm. Brusovka (o'ngda) va rashpil (chapda)

Egovlarning tishlari (3.2-rasm) arra-kertish dastgohlarida maxsus zubilo yordami bilan va frezalash hamda jilvirlash yo'li bilan kertiladi: har qaysi usulda kertilgan tishning o'ziga xos profili bo'ladi. Egov tishlarining xillari

Shaber

to'g'rilash ishlari uchun qo'l slesar asbobi. Qo'l kuchi ostida shaber juda ingichka qirindini qiradi. Ishni osonlashtirish uchun uni qirralari katta radius bo'yicha bajariladi va shuning uchun ular uni qavariqsimon ko'rinishda bo'ladi. Ba'zi shaberlar pnevmatika yoki elektr yordamida ishlatiladi. (3-rasm.(a)).

Keskich

eng ko'p tarqalgan tig'li asbob va tokarli revolver, randalash va xokazo dastgohlarda qo'llaniladi. Keski chlar xam oddiy, xam shakldor bo'lishi mumkin (1.4-rasm (v)).

Parma

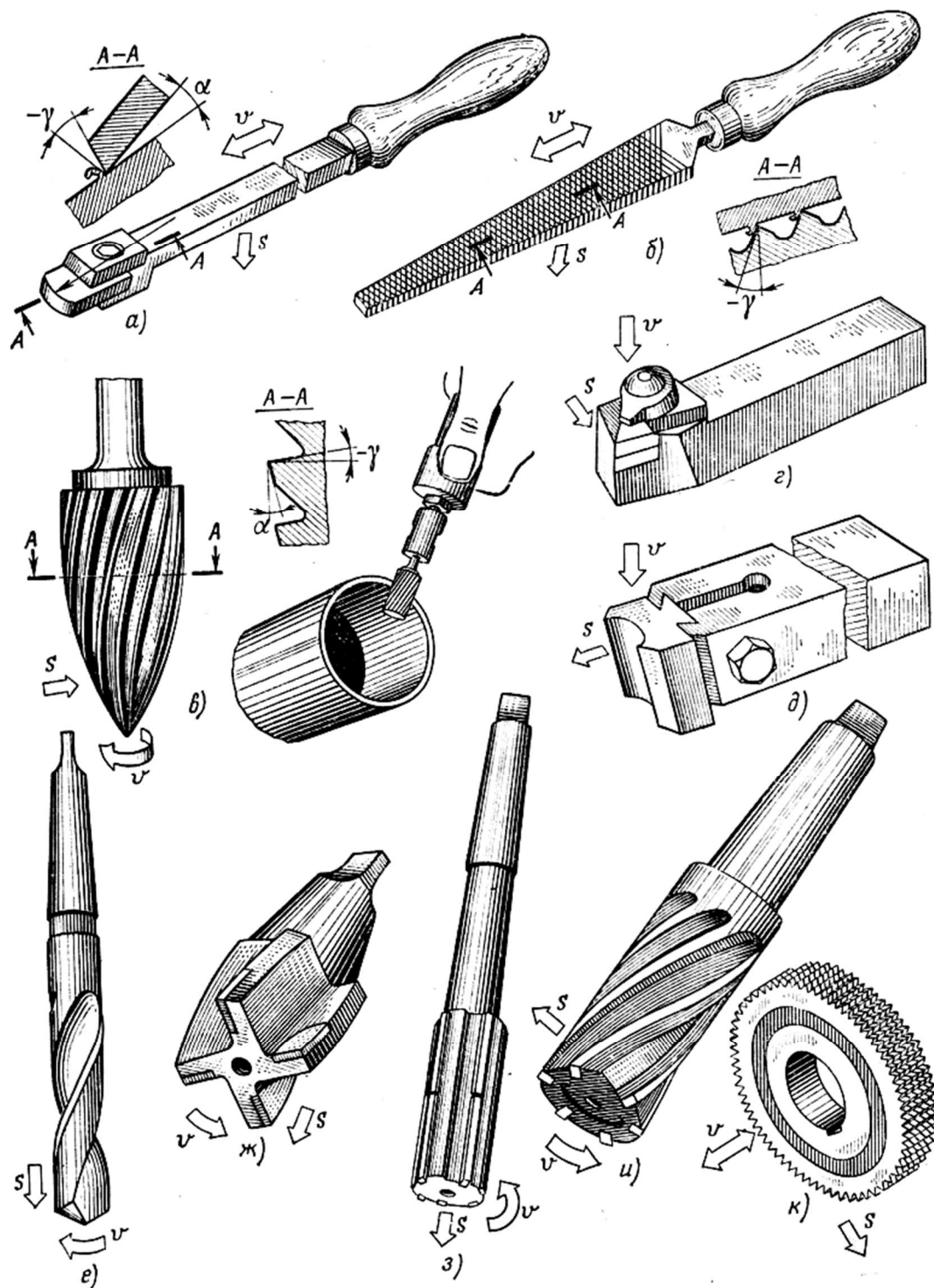
yaxlit materialda ikki harakat - asbobni o'q atrofida aylanma va o'q bo'ylab ilgirilama harakat hisobiga teshik ochishga mo'ljallangan (3-rasm (e))

Zenker

asosan teshik diametrini kengaytirishga mo'ljallangan asbob. Parmadan farqli o'laroq ravishda zenker yaxlit materialda teshik ocha olmaydi, ammo teshik o'qi yo'nalishini to'g'rilashi mumkin (3-rasm (j))

Razvyortka

ko'p tig'li asbob va teshiklarga ishlov berishga mo'ljallangan. Zenkerdan farqli ravishda razvyortka juda kichik qatlamni oladi, u o'q yo'nalishini tuzata olmaydi, ammo teshik shaklini tuzatadi (3.3-rasm (z))



3.3-rasm. Asosiy kesuvchi asboblari

Frezalar

ko'p tig'li, aylanma jism ko'rinishidagi katta guruhdagi kesuvchi asboblar. Ularda tishlar aylanma jismni sirtida yoki yon tomonida bo'ladi. Surish harakati yo'nalishi doimo freza o'qiga perpendikulyar bo'ladi (3.3-rasm (i)).

Shever

tishli g'ildiraklar tishlaridan kichik qatlamlarni yechishga mo'ljallangan asbob. Shever yon tomonida kesuvchi qirralar tashqil etuvchi ariqchalar bo'ladi. (3-rasm (k))

Chervyakli (chig'irli) frezalar

obkatka usulida ishlovchi kesuvchi asbob. Ular turli xil tishli rildiraklar tayyorlashda qo'llaniladi (3.3-rasm (l)).

Protyajka

ko'p tig'li kesuvchi asbob. Uni bo'ylama harakatida tishlar oldinma ketin qirrindi yechiladi, chunki xar bir keyingi tish oldigisidan kichik kattalikka katta bo'ladi (3-rasm (m)).

Arralar

materialni kesishga mo'ljallangan asbob. Ular ko'p tishli disk, lenta, zanjir va xokazo ko'rinishda bo'ladi (3.3-rasm (o)).

Abraziv asboblar

mayda abraziv donachalar (karbid, kremniy, koruid va xokazolar) kesuvchi qirralar sifatida ishlatiladi (3.3-rasm (p)).

ichki rezbalarni qirqishga mo'ljallangan kesuvchi asboblar. Ular kesuvchi qirralarni tashqil etuvchi vinsimon ariqchalarga ega vint ko'rinishida bo'ladi (4-rasm (r)).

Plashkalar

tashqi rezbalarni qirqishga mo'ljallangan kesuvchi asboblar. Ular kesuvchi qirralarni tashqil etuvchi qirralari bor yaxlit yoki kesilgan gayka ko'rinishiga ega (4-rasm (s))

Dolbyaklar

tish dolbyojkalash dastgohlarida reykalalar, silindrsimon tishli g'ildirak va xokazolarni qirqishga mo'ljallangan kesuvchi asbob. (3.4-rasm (u)).

Kombinatsiyalashgan asboblar

ishlov berishini osonlashtirish uchun ikki yoki undan ortiq turli xil yoki bir xil kesuvchi asboblar yig'indisi (birikmasi).

Metchiklar

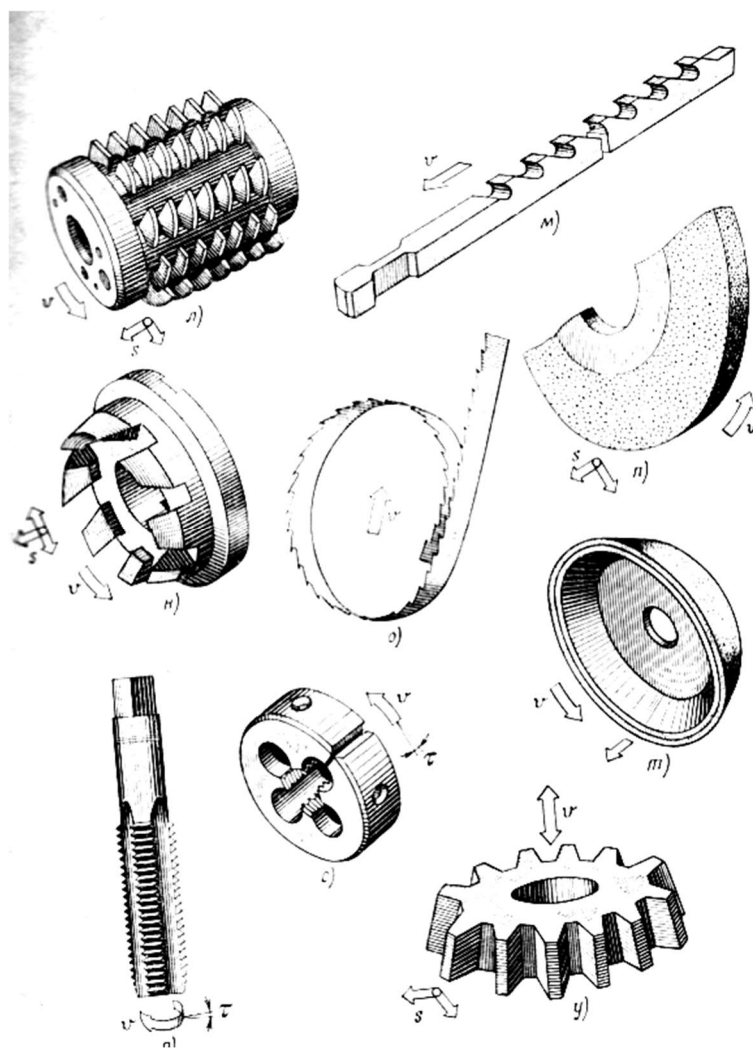
Kesuvchi asboblarni ko'pincha, shuningdek ishlov beriladigan yuzalar turlariga kura ham klassifikasiyalanadi:

- *turli xil tashqi yuzalarga ishlov beruvchi asboblar* (yassi yuzalar, aylanma tashqi sirtlar, ariqchalar va xokazolar). Ularga keskichlar, frezalar, egovlar, jilvirtoshlar va xokazolar misol bo'la olishi mumkin.

- *teshiklarga ishlov beruvchi asboblar*: parma, zenker, razvyortka, rastochkalash keskichi, protyajka, jilvirtoshlar va xokazolar.

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

- rezba qiruvchi asboblari- rezba keskichlar, rezba frezalar, metchik, plashka, rezba qiruvchi kallaklar, nakatkalash rolislari va xokazolar.
- materiallarni kesib tashlashga mo'ljallangan asboblari-diskali arralar, pichoqlar, lentali yoki zanjirli arralar, ingichka abraziv va olmosli toshlar, kesuvchi keskichlar va xokazolar.
- tishli yuzalarga ishlov beruvchi asboblari - diskali modulli va barmoqli modulli frezalar, chervyakli tish qiruvchi frezalar, dolbyaklar, shever va xokazolar.



3.4-rasm.

Kesuvchi asboblarni asosiy qismlari. Har bir kesuvchi asboblari - keskich, parma, razvyortka, protyajka, egov yoki freza, ularni turli xil shakllariga qaramasdan, mo'ljaliga ko'ra o'xshash qismlarga ega. Bu kesuvchi asboblari xar biri ishchi qismga ega va unda bitta yoki bir nechta kesuvchi qirralari bo'ladi, keskichda bitta, parmada ikkita, razvyortka yoki frezada ko'plab kesuvchi qirralari bo'ladi. Ko'pchilik kesuvchi asboblari ishchi qismini ikkiga bo'lishi mumkin:

- kesuvchi, uni qismiga qirindini yechish bo'yicha asosiy ishni bajarish to'g'ri keladi;

- kalibrlovchi, u ishlov berilgan yuzani tozalash va ish davomida kesuvchi asboblari yo'naltirishga mo'ljallangan.

Ishchi qism va kalibrlovchi qism parma, zenker, razvyortka, protyajkalarda bo'ladi, keskich yoki frezada bunday bo'linish bo'lmaydi.

Asbobni ishchi qismi asosiy bo'lib hisoblanadi, chunki kesish jarayoni unga bog'liq bo'ladi. U qirindi kesadi.

Har qanday kesuvchi asboblarni ikkinchi qismi - qo'shilgan (qisuvchi) qismidir. Uni vazifasi dastgohdan kelayotgan kuchni kesuvchi asboblarni kesuvchi tig'iga yetkazishdir. Keskichda qo'shilgan qismi sterjendir (o'zak), u dastgoh keskichushlagichida o'rnatiladi, parma, zenker yoki razvertkada dum qismidir, o'rnatiladigan frezada-shponkali ariqcha, u yordamida kesuvchi asboblarni opravkada joylashtiriladi. Bir xil kesuvchi asboblarni, masalan, parma dumini konusli yoki silindrik bo'lishi mumkin. Ammo qo'shiladigan qismni shakllari xar xil bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Kesuvchi asboblarni, shuningdek ularni qo'llaniladigan materiallarga ko'ra bo'linadilar:

- po'latli, qirralari qattik qotishmadan - mineralokeramik, qirralari mineralokeramika. Konstruksiyasiga ko'ra quyidagi kesuvchi asboblarni mavjud:

- yaxlit (bitta tayerlamadan tayorlangan);
- yig'ma kesuvchi asboblarni, unda uni qism va elementlari ajratilishi mumkin;
- tashkiliy kesuvchi asboblarni, unda uni qism va elementlarini ajratib bulmaydi;
- plastinalari mexaniq qotirilgan kesuvchi asboblarni (yig'ma tig'li kesuvchi asboblarni)
 - plastinkasi kavsharlangan;
 - kleylangan;
 - qotirilgan tig'li (naplavka qilingan).

Zamonaviy sonli dasturli boshqariladigan metall qirquvchi dastgohlar tuzilishi, asosiy ishchi qismlari va ishlash tamoyillari

Xozirda barcha zamonaviy mashinasozlik korxonalarida zamonaviy sonli dasturli boshqariladigan dastgohlar qo'llanilib kelinmoqda.

16K20F3 modeli tokarlik dastgohi.

Bu dastgoh SDB tokarlik dastgohlari ichida eng ko'p tarkalgan bo'lib, pogonali va turli murakkablikdagi egri chizikli profilga ega bo'lgan tashqissilindrsimon sirtlar ishlash uchun xamda bittalab, kam seriyalab, seriyalab ishlab chiqarish sharoitida rezba qirqish uchun muljallangan. BD standart kodlardan birida perfolentaga ezib olinadi. Dastgoh II klass aniqligida. Dastgohning SDBK supportning ikkita koordinata bo'ylab surilishini, shpindel tezligining avtomatik almashlab ulanishini, asboblarni kallaksining oltita pozitsiyadan istagan birida indeksatsiyalanishi, shuningdek yordamchi komandalarning bajarilishini ta'minlaydi.

Dastgoh SDBK ning «Kontur 2PT-71» (dastgohning 16K20F3S1 modeli), «Elektronika NS-31» (dastgohning 16K20T1 modeli) va boshka modellari bilan jixozlanadi.

16K20T1 modeli tokarlik dastgohi.

Konstruksiyasiga ko'ra bu dastgoh 16K20F3 modeli dastgohka o'xshash, lekin u ikki koordinatali konturli operativ «Elektronika NS-31» modeli SDBK bilan

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

jixozlangan bo'lib, chiziqli-doiraviy interpolyasiyani ta'minlaydi. Ijrochi organlarning surilishi xam absolyut, xam nisbiy koordinatalar tizimida amalga oshadi. SDBK ning diskretligi Z o'ki bo'ylab 0,01 mm/imp ga xamda X o'ki bo'ylab 0,005 mm/imp ga teng. Surish tezligi 0,01-20,47 mm/ayl; tez surishlar tezligi X o'ki buyicha 5 m/min ni va Z o'ki bo'yicha 7,5 m/min ni tashkil etadi.

SDBK ning «Elektronika NS-31» modeli BD ni kiritish va operator pultning klaviaturasi yordamida taxrir qilish, shuningdek BD ni operativ xotirada saqlash va tashqi xotirada uzok muddat saqlash imkonini beradi. Tashqi xotira kassetasi (TXK) kurinishida yasalgan bo'lib, dasturlarni dastgohdan tashqarida saqlash uchun muljallangan. Pultda terilgan istalgan BD, zarur bo'lsa, TXK ga yozilishi mumkin. TXK da saklanadigan BD ni dastgohda bajarish uchun mazkur BD ni avval SDBK ning operativ xotirasiga yozish lozim.

BD kadrlarini terishda komandalarning quyidagi adreslaridan foydalaniladi: № - kadr nomeri; X – keskichning ko'ndalang surilishi; Z – keskichning bo'ylama surilishi; R – ko'shimcha geometrik parametrlar; S – shpindelning aylanish chastotasi; T – burilma keskichning pozitsiyasini tanlashga komanda; F – rezbaning surilishi yoki qadami; G – tayyorlov funksiyasi; M – yordamchi funksiY.

16K20F3S5 modeli tokarlik dastgohi.

SDBK ning N22-1M modeli bilan jixozlangan bu dastgoh xozirgi vaqtda keng tarqalgan. Dastgohni unda joylashgan pultdan xam, SDBK pultidan xam boshqarish mumkin.



3.5- rasm. Tokarli SDB dastgohini a) umumiy ko'rinishi, b) sxemasi .

SDB konsolli 6R13F3 modeli vertikal-frezalash dastgohi vazifasi va konstruktiv xususiyatlari.

SDB frezalash dastgohlari oddiy shaklli plankalar, richaglar, kopkoklar, korpuslar va kronshteynlarning sirtlarini, kulachok, andaza kabi murakkab shaklli

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

konturlarni, korpus detallarning sirtlarini frezalash uchun muljallangan. Frezalash dastgohlarining texnologik imkoniyatlari dastgohning konstruksiyasi, komponovkasi, aniqlik klassi va SDB tizimining texnik xarakteristikasi bilan belgilanadi. Frezalash dastgohlaridassilindsimon, uchli va shakldor frezalar bilan frezalash, keskichlar bilan yo'nib kengaytirish, parmalash, zenkerlash va razvyortkalash mumkin.

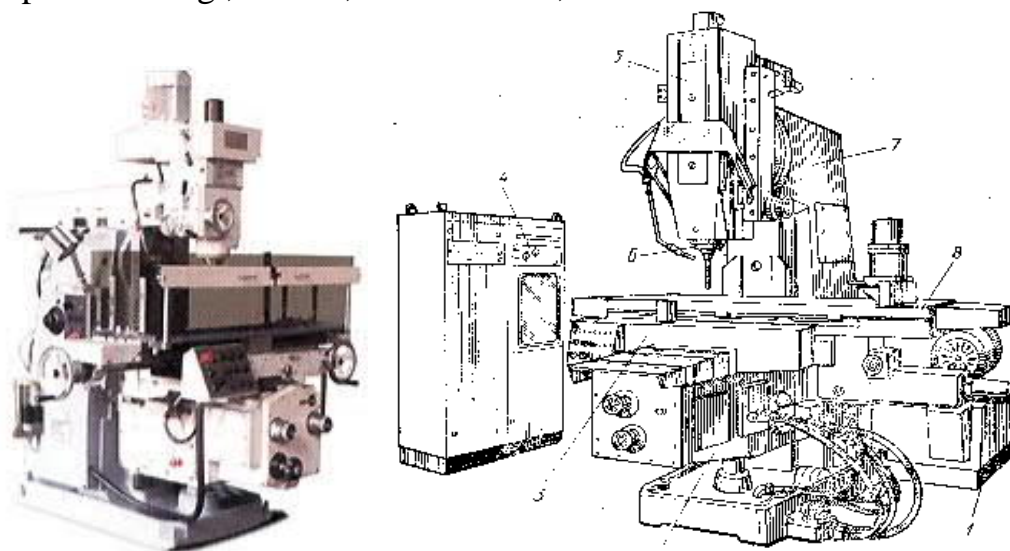
Komponovkasiga ko'ra dastgohlar konsolli-frezalash, konsolsiz, bo'ylama-frezalash dastgohlariga bo'linadi. Dastgohning shpindellari vertikal va gorizontal joylashgan; asbobi qulda va avtomatik yo'sinda almashtiriladigan; bir va ko'p shpindelli; uch va undan ko'p koordinatalari boshkariladigan xillari ishlab chikariladi.

Konsol-frezalash dastgohlarining o'ziga xos tomoni shundan iboratki, eni 200, 250, 320 va 400 mm bo'lgan stoli uchta koordinata o'klari (X, U, Z) bo'ylab suriladi; bu dastgohlar o'lchamlari uncha katta bo'lmagan detallar ishlashga mo'ljallangan bo'lib, N va P aniqlik klasslarida ishlab chiqariladi.

Konsolsiz dastgohlarning eni 250, 400 va 630 mm bo'lgan stoli gorizontal tekislikda, frezalash kallaksi esa vertikal tekislikda suriladi. Stolning eni 400-5000 mm bo'lgan bo'ylama-frezalash dastgohlarining qo'zalmas yoki qo'zgaluvchan yondorda suriladigan gorizontal eki vertikal polzunchali babkasi bo'lgan bir ustunli va qo'zgaluvchan eki qo'zgalmas yondori bo'lgan ikki ustunli xillari ishlab chiqariladi.

Xozirgi zamon frezalash dastgohlari chiziqli-doiraviy interpolyasiyalash imkonini beradigan konturli SDBK bilan (N33-1M, N33-2M, N55-1 va boshka modellari) jixozlanadi.

6R13F3 modeli dastgohning asosiy uzellariga (6-rasm) stanina, tezliklar kutisi, shpindel kallagi, konsol, salazkali stol, reduktor kiradi.



3.6-rasm. 6R13F3 modeli frezalash dastgohining umumiy kurinishi.

Bikr konstruksiyali stanina 7 da vertikal yo'naltiruvchilar bo'lib, ular bo'ylab konsol 2 suriladi. Staninaning chap tomonidagi tokchasiga shpindelning aylanish chastotasini o'zgartirish imkonini beradigan kurilmali tezliklar kutisi montaj qilingan. Aylanish chastotasi faqat qulda uzgartiriladi. Buning uchun qutidagi dasta

pazdan chikkuncha pastga tushiriladi va oxirigacha o'zimizdan nariga itariladi; limbni burib shpindelning kerakli aylanish chastotasi o'rnatiladi (fiksatorning shikillashi limb mazkur xolatda qotirib qo'yilganligini bildiradi); «Itarish» («Tolchok») knopkasini bosib dasta oxista boshlangich xolatga qaytariladi. Dastgoh ishlab turganda shpindelning aylanish chastotasini o'zgartirishga ruxsat etilmaydi. Dasta qayd qilingan xolatga o'rnatilgandan keyingina tezliklar kutisi ishlashi mumkin. Stanina ichida moy rezervuari bor. Tezliklar kutisining podshipniklari va shesternyalari uning ichida joylashgan plunjerli nasosdan moylanadi. Moy nasosi va tezliklar kutisiga ko'lni olib borish uchun staninada darcha qilingan.

Shpindel kallaksi 5 tarkibiga salazkalar, reduktor, shpindel 6 li polzun, polzuni harakatlantiruvchi yuritma kiradi.

Dastgohda stol 8 ni bo'ylama yo'nalishda va salazka 3 ni (stol 8 bilan birga) ko'ndalang yo'nalishda harakatlantiruvchi yuritmalar bor. Dastgoh gidrostansiya 1 va SDBK 4 bilan jixozlangan.

SDB parmalash-yo'nib kengaytirish dastgohlarining vazifasi, turlari va konstruktiv xususiyatlari

SDB parmalash va yo'nib kengaytirish dastgohlari turli materiallardan yasalgan detallarda rejalamasdan xamda konduktorsiz, parmalar, zenkerlar, razvertkalar, yo'nib kengaytirish asboblari va boshka asboblar bilan teshiklar ishlash uchun muljallangan.

SDB parmalash dastgohlari vertikal-parmalash (diametri 12-50 mm bo'lgan teshiklar ishlash uchun) va radial-parmalash (yirik tayyorlamalarga ishlov berish uchun) dastgohlariga bo'linadi.

SDB parmalash dastgohlarining bikrligi va aniqligi yuqori bo'ladi; ijrochi organlarining pozitsiyalash aniqligi $\pm(0,025-0,05)$ mm; boshqariladigan koordinatalarining soni 3 ta, shu jumladan, bir yo'la boshqariladiganlarining soni 2 ta; beriladigan surishlar diskretligi 0,01 mm. SDB parmalash dastgohlarining xochsimon (krestsimon) stollari dumalash tayanchlariga o'rnatiladi; salazka va stol dumalash vinti va gaykasidan (vint-gayka) iborat uzatma yordamida suriladi; stollarni harakatlantirish uchun yo'uzgarmas tok elektr dvigatellaridan, yoki burovchi momentni gidrokuchaytirgichi bo'lgan qadamli dvigatellardan foydalaniladi. Bosh yuritma bir yoki ikki tezlikli asinxron elektr dvigateldan va tezliklar kutisidan tashkil topgan. Dastgohlar burilma stollar va rezba qirqadigan patronlar bilan jixozlanadi.

SDB yo'nib kengaytirish dastgohlari gorizontal-yo'nib kengaytirish va koordinatali-yo'nib kengaytirish dastgohlariga bo'linadi. Gorizontal-yo'nib kengaytirish dastgohlari ichida ketingi ustunlari yo'k xamda burilma stollari xillari keng tarqalgan. Bu dastgohlarga ijrochi organlarini pozitsiyalash aniqligi yukori; tayyorlamalarga ikki tomonlama ishlov berish mumkin (stolni 180° burib ko'yib); o'kdosh teshiklarga ishlov berishda yukori unumdorlikni ta'minlaydi; tayyorlamaning to'rtala tomonidan o'zaro perpendikulyar va kiya teshiklarga ishlov berish imkonini beradi. Dastgohlar diametri 65-320 mm bo'lgan surilma shpindel bilan jixozlangan. SDB yo'nib kengaytirish dastgohlarida teshiklarga uzil-kesil

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

ishlov berish uchun razvertkalardan (yo'nib kengaytirish opravkalari o'rniga) foydalaniladi, bu esa ishlov berishning aniqligi va sifatini oshiradi xamda asbobni o'lchamga sozlashni talab qilmaydi. SDB yo'nib-kengaytirish dastgohlarida odatda toblangan dumalash yo'naltiruvchilari qo'llaniladi. Bunday yo'naltiruvchilar ishkalanish kuchi kichik va barkaror bo'lishini, shuningdek, ijrochi organlarning boshlangich to'g'ri chiziqli surilish aniqligi uzok muddat saklanishini ta'minlaydi. Dastgohning bikrligini oshirish uchun, ishlov berish jarayonida kuzgalmaydigan ijrochi organlar yo'naltiruvchilarda maxsus kiskichlar bilan xam kotirib qo'yiladi. SDB yo'nib kengaytirish dastgohlarining aniqligi P va V klasslarga to'g'ri keladi. Bosh (asosiy) harakat yuritmasi sifatida asosan tezliklar kutisi va rostlanadigan o'zgarmas tok dvigateli, kam xollarda esa mexanik variator yoki kup pogonali tezliklar kutisi bilan asinxron dvigatel qo'llaniladi. Surish yuritmasi rostlanadigan o'zgarmas tok dvigatelidan yoki yukori momentli elektr dvigateldan iboratdir.

Yo'nib kengaytirish dastgohlarining SDB tizimlari ish va yordamchi harakatlarni to'g'ri burchaklissikl bo'yicha xam, koordinata o'klariga nisbatan 45° burchak ostida xam dasturlashtirish imkonini beradi. SDBK yordamchi surishlarni yukori tezlikda (5 m/min gacha) bajarishni ta'minlaydi; boshkarish panelidan asbobning xolatini o'zgartirish, surishga tuzatish kiritish, berilgan qiymatlarni qo'lda kiritish rejimda boshkarish imkonini beradi. Ijrochi organning kerakli xolatga chikishida surish yuritmasining pogonali yoki ravon tormozlanishi ijrochi organning $\pm 0,01$ mm aniqlikda pozitsiyalanishi ta'minlaydi SDBK pultida quyidagi parametrlar indikatsiyalanadi: ijrochi organning xar ondagi xolatining koordinatalari; kadr nomeri; ishlayotgan asbobning nomeri. Yo'nib kengaytirish dastgohlarining shpindeli gorizonta joylashgan 2611F2, 2A622F2, 2A620F2-1 modellari ko'p tarqalgan.

2450AF2, 2E450AF1, 2D450AF2 va boshka modeldagi koordinatali-yo'nib kengaytirish dastgohlarining shpindellari vertikal joylashgan; bu dastgohlar ijrochi organlarni 0,001 mm aniqlikda pozitsiyalanishni ta'minlaydi.

Ko'p vazifali dastgohlar.

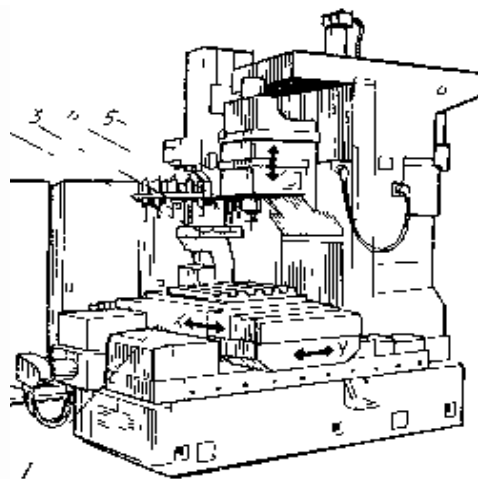
Ko'p vazifali dastgohlar (KVD) SDBK va asboblarni avtomatik tarzda almashtiradigan kurilma bilan jixozlangan xamda bir o'rnatishda korpus detallar xamda aylanma jismlar tipidagi detallarga kompleks ishlov berish uchun mo'ljallangan. KVD larning ushbu xillari ishlab chiqariladi: 1) bir shpindelli va ko'p pozitsiyali asboblar magazini (12-120 ta asbob sigadigan) bo'lgan dastgohlar, shpindelda asbob 5-6 s ichida avtomatik (dastur bo'yicha) almashadi; 2) asbob 2-3 s vaqt ichida revolver kallakni aylantirib almashtiriladigan revolver kallakli dastgohlar (asboblar soni 5-8 ta bo'ladi); 3) kesish jarayonida revolver kallakning ishlamaydigan shpindellarida asboblarni almashtirish imkonini beradigan revolver kallaksi va asboblar magazini bo'lgan dastgohlar.

Ishlov berishssiklida yordamchi vaqtni keskin kamaytirib, shussiklda mashina vaqtini 60-75% gacha oshirish mumkin bo'lganligidan KVD larning ish unumi universal dastgohlarnikidan 4-10 marta ortik. Bu dastgohlarda asboblarning avtomatik almashishi; yordamchi yurishlarda ijrochi organlarning surilish tezligi kattaligi (20 m/min gacha); asbobning dastgohdan tashkarida o'lchamga sozlanishi;

tekshirish operatsiyalarining yo'kligi va shu kabilar hisobiga yordamchi vaqt qiskargan. Xozirgi zamon KVD da asboblari oldindan kerakli o'lchamga sozlangan almashinuvchan asboblarni magazinidan foydalaniladi, bu esa dastgohni qayta sozlashga sarflanadigan vaqtni qisqartiradi.

KVD da parmalash, parmalab kengaytirish, razvertkalash, rezba qirqish, yo'nib kengaytirish, frezalash va boshka ishlarni bajarish mumkin. Odatda KVD da detallarga uzil-kesil ishlov beriladi. KVD larning aniqlik katori koordinatali-yo'nib kengaytirish dastgohlarining aniqligiga to'g'ri keladi: yo'nib kengaytirilgan keyin teshiklarning aniqligi 6-7 – kavitetga, ishlov berilgan sirtning gadir-budurligi $Ra=1\div 2$ mkm ga teng. KVD lar avtomatik rejimda bir o'rnatishda murakkab korpus detallarning barcha tomonlariga (tayyorlamani maxkamlash uchun foydalaniladigan baza sirtidan boshka) ishlov berish imkonini beradi. Buning uchun KVD vertikal va gorizontalk tekislikda burila oladigan stol bilan jixozlanadi. Shpindel o'kini dasturga muvofik dastgoh stoli yuzasiga nisbatan gorizontalk, vertikal yoki istalgan kiyalikda o'rnatish mumkin bo'lgan KVD larning konstruksiyalari mavjud. KVD lar tayyorlamani o'rnatish va maxkamlash uchun yo'ldosh-moslamalar (YM), shuningdek YM larni avtomatik almashtiradigan kurilmalar bilan jixozlanishi mumkin. KVD larning vertikal va gorizontalk komponovkali xillari ishlab chikariladi. Vertikal komponovkali KVD tayyorlamani bir tomoniga ishlov berish uchun, ko'p pozitsiyali va burilma moslamalar bulganida esa bir necha tomoniga ishlov berish uchun mo'ljallangan.

Ko'p vazifali vertikal dastgohning 225VMF4 modeli (3.7-rasm) dastgoh yonidagi alohida ustunda joylashgan asboblarni magazinini 3 (30 ta asbob sigadi) bilan jixozlangan. Asbobni avtooperator 2 almashtiradi.



3.7-rasm. Ko'p vazifali tokarlik dastgohning 16A90MF4 modeli:

1,5 – salazkalar; 2,6 – shpindel babkalari; 3 – patron;
4 – ustun; 7 – asbob o'rnatiladigan shpindel.

Shpindel 4 o'rnatilgan babka 5 vertikaliga (Z o'qi bo'ylab), xochsimon stol 1 esa gorizontalk tekislikda (X va U o'klari bo'ylab) suriladi. Bosh harakat va surish yuritmasi sifatida aylanish chastotasi keng diapazonda rostlanadigan o'zgaruvchan tok elektr dvigatellari ishlatiladi. Dastgohning ijrochi organlari dumalash vinti va

gaykasi (vint-gayka) dan iborat uzatma yordamida rolikli yo'naltiruvchilarda suriladi; ular 0,012 mm aniqlikda pozitsiyalanadi.

Gorizontal KVD lar tayyorlamalarga to'rt, ba'zan besh tomonidan ishlov berish uchun mo'ljallangan. Besh tomondan ishlov beradigan dastgohlar shpindel kallaklari vertikal va gorizontal o'klar atrofida burila oladi. Xochsimon burilma stoli va vertikal yo'nalishda suriladigan shpindel babkasi bo'lgan gorizontal komponentli KVD lar ko'prok tarkalgan.

Tokarlik-parmalash va tokarlik-parmalash-frezalash KVD lari aylanma jism tipidagi detallarga kompleks ishlov berish (yo'nish, frezalash, parmalash, parmalab kengaytirish, yo'nib kengaytirish va xokazo) uchun mo'ljallangan.



3.8-rasm Gorizontal vazifali dastgoh – model GDF630.

Ko'p vazifali tokarlik dastgohining 16A90MF4 modeli (rasm) diametri 800 mm gacha, uzunligi 250 mm gacha, massasi 600 kg gacha bo'lgan korpus detallar ishlashga mo'ljallangan. Tayerlama salazkalar 1 ga o'rnatilgan shpindel babkasi 2 da joylashgan shpindel aylantiradigan patron 3 ga o'rnatiladi. Shpindel aylanma harakatdan tashkari, tayyorlama bilan birga doiraviy surilishi xam mumkin; bunday harakat, masalan, egri chizikli pazlar ishlashda zarur bo'ladi. asbob o'rnatiladigan shpindel 7 shpindel babkasi 6 korpusiga montaj kilingan. Bu shpindelga 32 pozitsiyali magazindan avtomatik yo'sinda asboblar uzatilib turadi. Shpindel babkasi 6 salazka 5 bilan birga ustun 4 (U o'ki) bo'ylab yuqoriga-pastga suriladi, gorizontal tekislikda ustun (Z uki) bilan birga va ko'shimcha ravishda salazkalar (W o'ki) da suriladi. Dastgohda asbob o'rnatiladiga yana bir shpindel 6 bor. Shpindellar 6 va 7 asbobning 10-2000 ayl/min chastota bilan, tayyorlama shpindeli esa tayyorlamaning 6,3-3800 ayl/min chastota bilan aylanishini ta'minlaydi. Ana shu shpindellar KVD da barcha tokarlik ishlarini (shu jumladan, rezba nakatlash ishlarini), shuningdek parmalash, yo'nib kengaytirish, frezalash ishlarini bajarish imkonini beradi.

Ma'lum tip-o'lchamli tayyorlamalarga ishlov berish uchun mo'ljallangan maxsus KVD lar xam ishlab chiqariladi. KVD ni loyihalashda agregatlash

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

prinsipidan keng foydalaniladi. KVD lar P va V aniqlik klasslarida ishlab chiqariladi.

KVD quyidagi xususiyatlarga ega bulgan SDB tizimlari bilan jixozlanadi: BD ning xajmi katta; boshkariladigan koordinatalar soni ko'p (7-8 tagacha); dastgohning ijorchi organlarini yuqori aniqlikda (0,005-0,01 mm) pozitsiyalash imkonini bor; shpindelning aylanish chastotasini va surish tezligini keng diapazonda rostlash mumkin; ishdagi ishonchliligi yuqori; avtomatik rejimda xam, yuqori darajadagi EXM bilan boshkarish rejimda ishlay oladi. KVD lar CNC tipidagi pozitsion, konturli va ko'pincha pozitsion-koturli SDBK bilan jixozlanadi, ular esa odatda TAD bilan boglangan bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Metallarni kesib ishlash va dastgohlari to'g'risida ma'lumot bering.
2. Kesuvchi asboblari va ularning turlari
3. Asbobsozlik materiallar, kimyoviy tarkibi, turlari, xususiyatlari, qo'llanilish doirasi.
4. Egov tishlarining turlarini tavsiflang.
5. Kesuvchi asboblarni asosiy qismlari nimalardan iborat?
6. Sonli dasturli boshqariladigan dastgohlarni avzalliklari.
7. Zamonaviy sonli-dasturli boshqariladigan metall qirquvchi dastgohlarga misollar keltiring.
8. Vertikal-frezalash dastgohi vazifasi va konstruktiv xususiyatlarini tushuntiring.
9. Kombinatsiyalashgan asboblarga misollar keltiring.
10. Ko'p vazifali tokarlik dastgohlarining turlari va afzalliklari.

1-AMALIY ISH

Mavzu: CHPU 4 dastgohi uchun mexanik foydalanish dasturini tuzish.

Ishning maqsadi: CHPU bilan dasturlarni tuzishda amaliy ko'nikmalarga ega bo'lishdan iborat.

Ishning bayoni

CHPU dastgohlarini dasturlash (raqamli boshqariladigan dastgohlar) - bu mashinani boshqaruvchi kontrollerlar uchun dasturiy ko'rsatmalar yaratish. CHPU dastgohlari sanoat avtomatizatsiyasining ajralmas qismi bo'lib, samaradorlik va rentabellikni oshiradi. Ushbu maqola sizga CHPU nima yekanligini, CHPU mashinalarining qaysi turlari borligi, CHPU mashinalari uchun dasturlarni qanday tuzish va yozish haqida ma'lumot beradi.



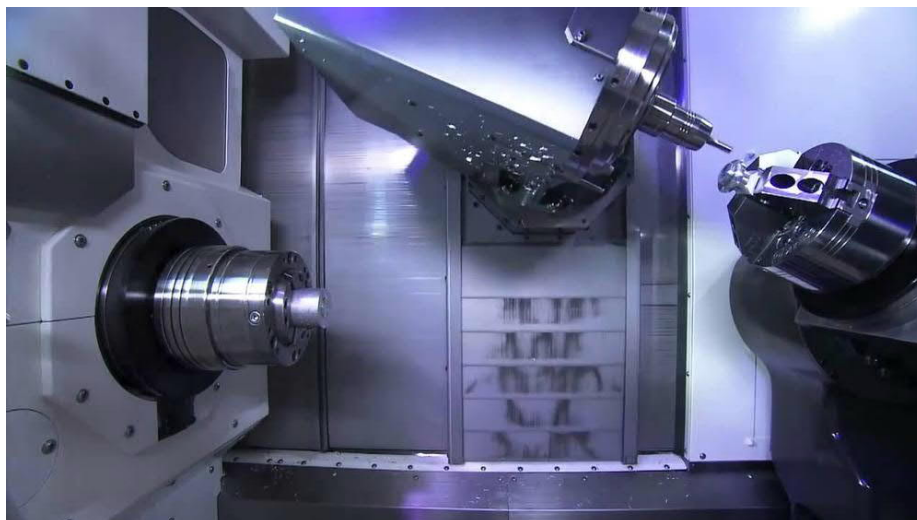
CHPU ni qayta ishlash har xil o'lchamdagi tarmoqlarda qo'llaniladi - kichik ustaxonalardan tortib yirik sanoat ishlab chiqaruvchilarigacha.

“CHPU”, “raqamli boshqaruv” degan ma'noni anglatadi va CHPU ishlov berish ta'rifi, bu odatda ishlov beriladigan qismdan materialni olib tashlash uchun kompyuterlashtirilgan boshqaruv va mashinalardan foydalanadigan ishlab chiqarish jarayoni yekanligiga asoslanadi. Ushbu jarayon turli xil materiallar, jumladan, metall, plastmassa, yog'och, shisha, ko'pik va kompozitsiyalar uchun javob beradi va turli sohalarda qo'llanilishini topadi.

Agar biz CHPU -mashinaning o'zi haqida gapiradigan bo'lsak, bu ma'lum bir dastur tomonidan boshqariladigan va operatorning ishtirokisiz avtonom harakatlarni bajaradigan qismlarni qayta ishlash yoki yaratish uchun har qanday mashina; shular jumlasidandir, ammo ularning nomini hisobga olmaganda: CHPU frezalash dastgohlari, CHPU torna dastgohlari, lazer o'ymakorlari va to'sarlari, ko'p funksiyali ishlov berish markazlari, YEDM dastgohlari, abraziv chiqib ketish mashinalari, har qanday turdagi 3D printerlar ham CHPU dastgohlari olib tashlash jarayoniga yemas, balki qo'shimchadan foydalaning; materialni olib tashlash va

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

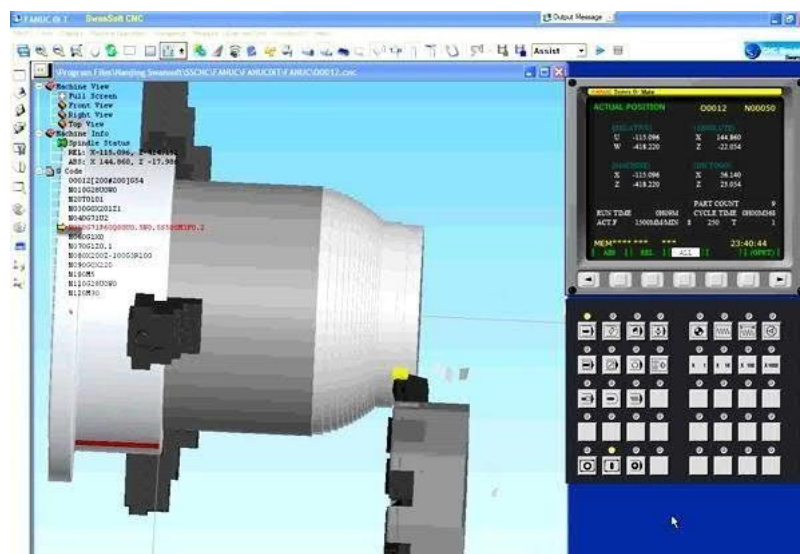
qo'shish jarayonlarini birlashtiradigan qurilmalar ham mavjud (MFPlar ko'p funksiyali qurilmalar, odatda CHPU routerining gibridi va 3D printer).



Beshta yeksa CHPU yo'riqnomasi

CHPU ni qayta ishlash kabi subtaktiv ishlab chiqarish jarayonlari, 3D bosib chiqarish yoki qarshi kalıplama va shtamplama kabi kalıplama ishlab chiqarish jarayonlari kabi qo'shimcha ishlab chiqarish jarayonlaridan farq qiladi.

CHPU mashinalari uchun dasturlar qanday yoziladi



Chiqarish jarayonlari kerakli shakl va tuzilmalarni yaratish uchun ishlov beriladigan materialning bir qismini olib tashlasa, qo'shimcha jarayonlar material qo'shadi va shakllanish jarayonlari uning hajmini o'zgartirmasdan o'zgartiradi. CHPU dastgohlarida avtomatlashtirilgan ishlov berish yuqori aniqlikdagi qismlarni ishlab chiqarishga imkon beradi va bitta va o'rta ishlab chiqarish hajmlari uchun iqtisodiy samaradorlikni ta'minlaydi. CHPU ni qayta ishlash boshqa ishlab chiqarish jarayonlariga nisbatan ma'lum afzalliklarga yega bo'lishiga qaramay, olingan

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

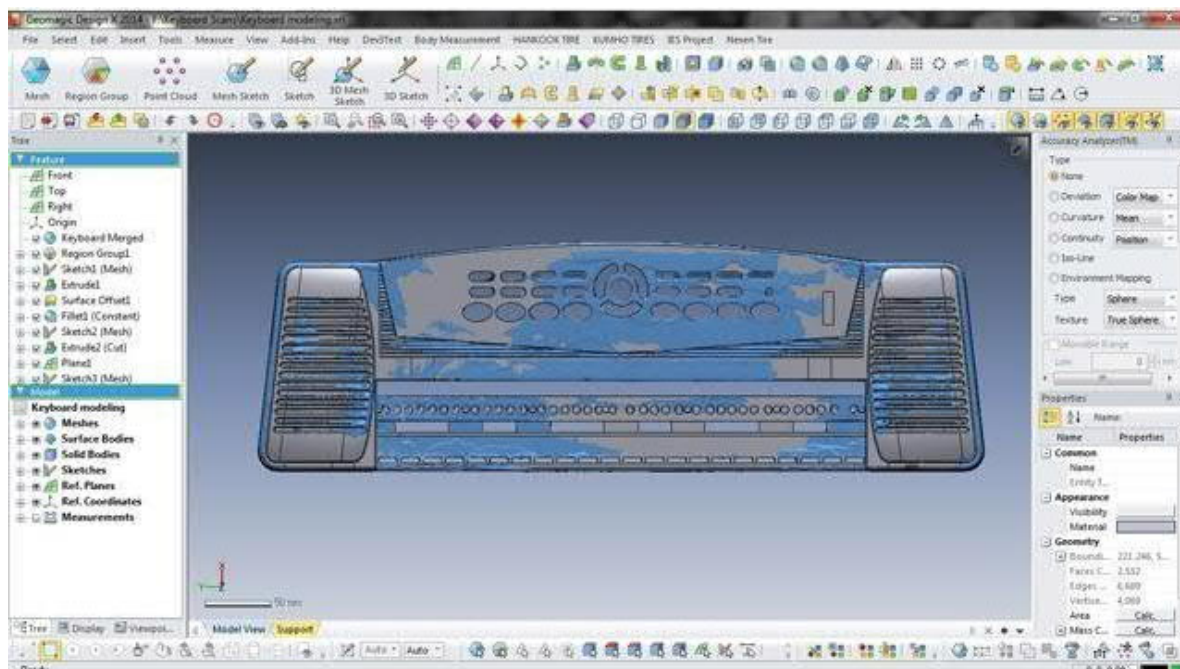
qismlarning murakkabligi darajasi va uning doirasida iqtisodiy samaradorligi cheklangan.

Ilgari, CHPU dastgohlarini dasturlash uchun zımbalı lentalar, perkartalar va boshqaruv blokiga operatsiyalarni to'g'ridan-to'g'ri kiritish ishlatilgan. Hozirgi kunda boshqaruv dasturi odatda oldindan, maxsus dasturiy ta'minotda tuziladi yoki ko'chma saqlash vositasi (masalan, USB-stik) yordamida mashinaga uzatiladi yoki to'g'ridan-to'g'ri korxonaning ichki tarmog'i orqali uzatiladi.

CHPU mashinalari uchun dasturni ishlab chiqish quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi:

- SAPR modelini ishlab chiqish
- SAPR faylini CNC dasturiga aylantirish
- CHPU apparati tayyorlash
- Qayta ishlash operatsiyasini bajarish

SAPR modellari

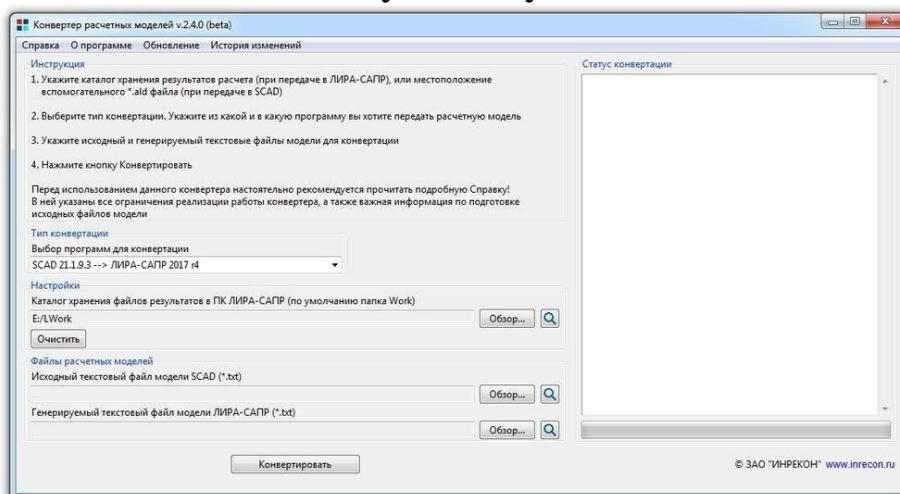


Qayta ishlash jarayoni dasturiy ta'minotda qismning raqamli modelini yaratish bilan boshlanadi. SAPR dasturi dizaynerlar va ishlab chiqaruvchilarga keyinchalik ishlab chiqarish uchun o'lchamlari va geometriyasi kabi kerakli ko'rsatkichlar bilan bir qatorda o'z qismlari va mahsulotlarini modellashtirishga imkon beradi.

Qismning o'lchamlari va geometriyasi mashina va asbobning imkoniyatlari bilan cheklangan. Bundan tashqari, ishlov beriladigan materialning xususiyatlari, asbobning dizayni va uning xususiyatlari, shuningdek, qismning minimal qalinligi, qismning maksimal hajmi, shuningdek ichki bo'shliqlar va xususiyatlarning murakkabligi kabi majburiy qiymatlarni kiritish orqali dizayn imkoniyatlarini cheklaydi.

SAPR dizayni bajarilgandan so'ng, dizayner modelni dastgoh moslamasiga mos keladigan fayl formatiga yeksport qiladi.

SAPR fayllarini aylantirish

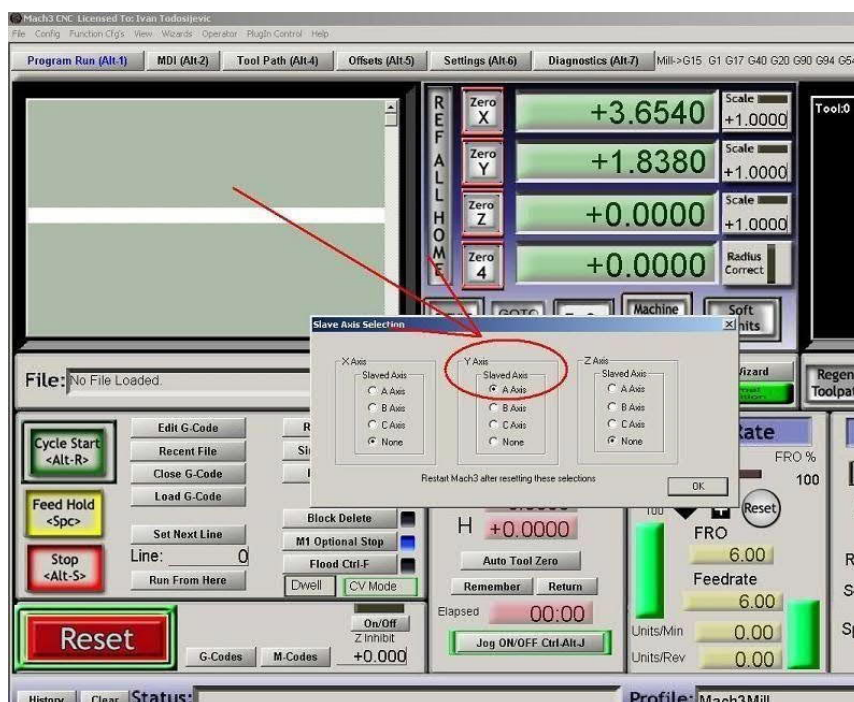


Formatlangan fayl CHPU dasturi orqali uzatiladi, unda model mashinaning boshqaruv kodiga aylantiriladi.

CHPU mashinalarida G-kod, M-kod va boshqalar kabi bir nechta bajariladigan kod formatlari qo'llaniladi. Ulardan yeng mashhuri va ishlatilgani G-koddir. M kod mashinaning yordamchi funksiyalarini boshqarishi mumkin.

Ish dasturi yaratilgandan so'ng, operator uni CHPU-mashinaga yuklaydi.

CHPU apparati tayyorlanmoqda



Manba: [pinterest.com](https://www.pinterest.com)

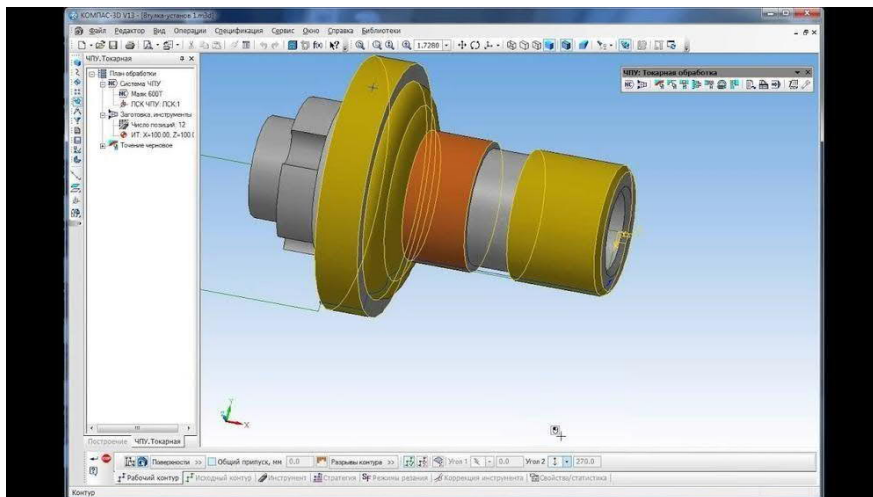
Operator dasturni ishga tushirishdan oldin u mashinani ishga tayyorlashi kerak, birinchi navbatda - dastlabki ishlov beriladigan qism va asbobni o'rnatishi,

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

mashinaning ish holatida yekanligiga va barcha tizimlarning ishlashiga, agar kerak bo'lsa, kalibrlashni amalga oshirishi kerak.

Mashina to'liq sozlangandan so'ng, operator dasturni ishga tushirishi mumkin.

Qayta ishlash operatsiyasini bajarish



Dastur CHPU apparati drayvlari uchun ko'rsatma vazifasini bajaradi, uning dvigatellarini ishlov beriladigan qism va asbobni harakatga keltirishga, ularning nisbiy holatini o'zgartirishga majbur qiladi. Nazoratchi qo'zg'aysan motorlariga elektr impulslarini dastur tomonidan belgilangan tartibda va belgilangan muddatda uzatadi, shu bilan chana operator tomonidan belgilangan harakatlarni bajaradi.

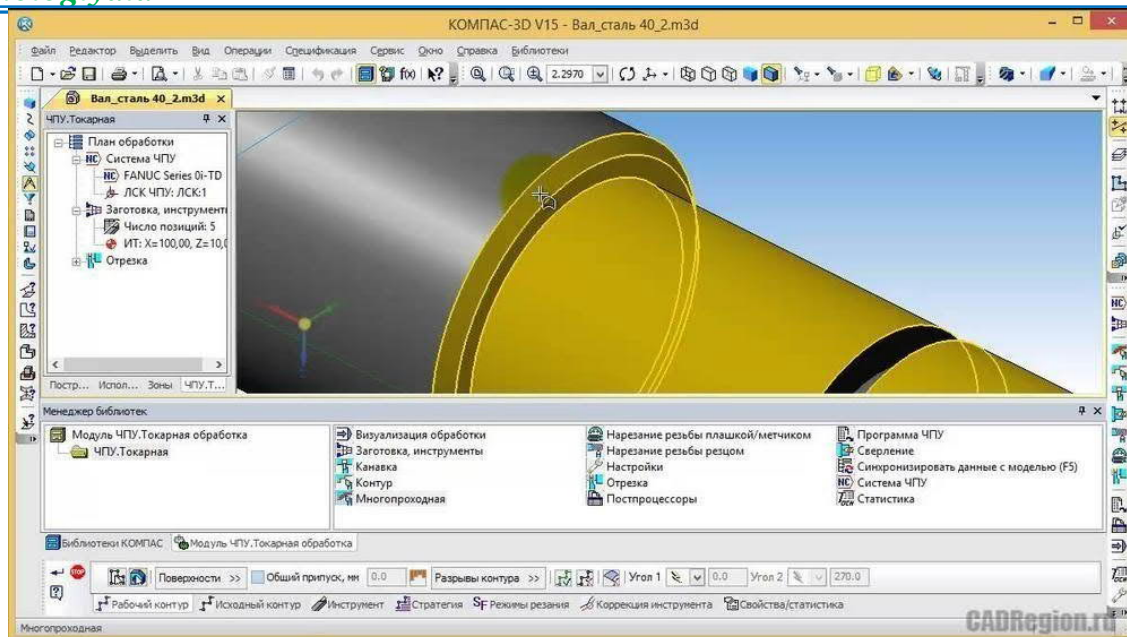
5. CHPU dastgohlari uchun dastur turlari

Mashinalarni boshqarish dasturlarini yaratish va ishga tushirish uchun qo'llaniladigan dasturlar quyidagi toifalarga bo'linadi:

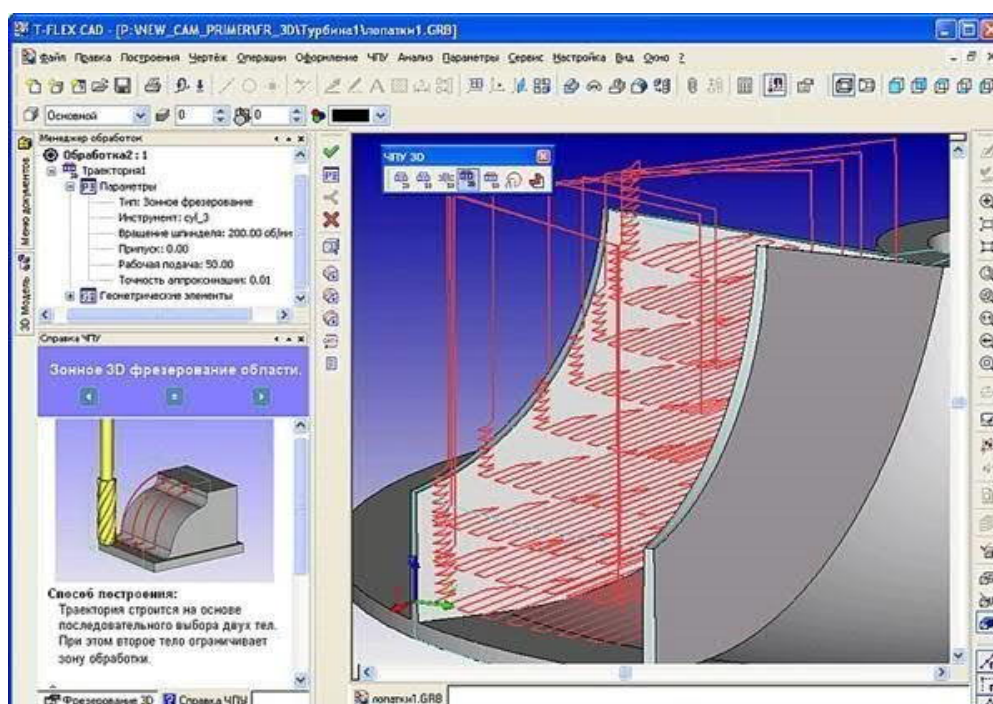
- CAD
- CAM
- CAYE

SAPR yoki SAPR - bu kompyuter tomonidan ishlab chiqilgan dasturiy ta'minot. Bu 2D vektorli yo'llarni va qismlar va sirtlarning 3D raqamli modellarini, shuningdek tegishli texnik hujjatlar va texnik xususiyatlarni chizish va yaratish uchun ishlatiladigan dasturlar. SAPR dasturida yaratilgan dizaynlar va modellar odatda CHPU dasturi tomonidan CHPU apparatida qism ishlab chiqarish uchun kerakli bajariladigan dasturni yaratish uchun ishlatiladi. CHPU dasturi shuningdek qismlarning maqbul xususiyatlarini aniqlash, dizaynlarni baholash va tekshirish, prototipsiz mahsulotlarni modellashtirish va ishlab chiqaruvchilar va ustaxonalarga dizayn ma'lumotlarini taqdim yetish uchun ishlatilishi mumkin.

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

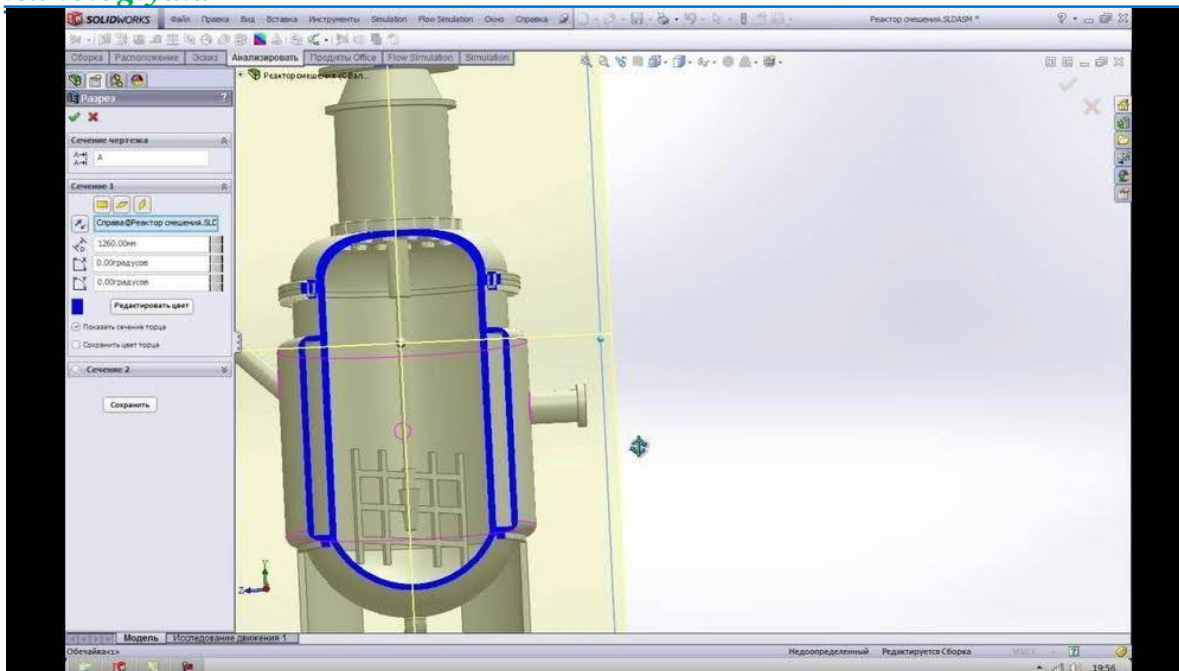


CAM - bu avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish uchun dasturiy ta'minot. Bular SAPR modelidan texnik ma'lumotlarni olish va CHPU mashinasi uchun bajariladigan kod faylini yaratish uchun ishlatiladigan dasturlardir. CAM qismning konstruksiyasini har bir haydovchining davomiyligini, intensivligini va ketma-ketligini boshqaradigan dastgoh uchun buyruqlar to'plamiga aylantiradi.



CAYE - bu SAPR dasturlarining yana bir turi. Bu muhandislar tomonidan oldindan ishlov berish, tahlil qilish va keyingi loyihalash bosqichlarida foydalanadigan dasturlar. CAYE dasturi dizayn, simulyatsiya, rejalashtirish, ishlab chiqarish, diagnostika va ta'mirlash kabi jarayonlarda yordam berish uchun ishlatiladi; bu mahsulotni baholash va qayta ishlashga yordam beradi.

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar



Ba'zi dasturiy ta'minot to'plamlari SAPR, CAM va CAYE dasturlarining barcha imkoniyatlarini birlashtiradi.

CHPU mashinalari uchun dasturlarni yozish

Ishlab chiqarish texnologiyalari doimiy ravishda rivojlanib borishiga qaramay, CHPU dastgohlarida yehtiyot qismlarni qayta ishlash dasturlarini yaratish asoslari o'zgarishsiz qolmoqda. Masalan - CHPU apparati uchun biron bir dastur G-kodlarsiz to'liq yoki ishlashga yaroqli bo'lmaydi.

G-kod

Parchani shakllantirishga mas'ul bo'lgan va yeksenel qo'zg'aysan va ish millarining har bir dvigateli uchun batafsil vaqt ko'rsatmalarini o'z ichiga olgan dastgoh uchun NC dasturlari "G-kodlar" deb nomlanadi.

A screenshot of a text editor window showing G-code for a CNC program. The code is as follows:

```
1 %
2 001001
3 (Using high feed G1 F5000. instead of G0.)
4 (T1 D=44.45 CR=0. - ZMIN=17.5 - face mill)
5 (T6 D=3.969 CR=0. TAPER=118deg - ZMIN=2.5 - drill)
6 (T9 D=6.35 CR=0.381 - ZMIN=2.5 - bullnose end mill)
7 N10 G90 G94 G17
8 N15 G21
9 N20 G53 G0 Z0.
10
11 (Face3)
12 N30 T1 M6
13 (Aluminum Only Max Depth of Cut = 0.180")
14 N35 S7000 M3
15 N40 G54
16 N45 M8
17 N60 G0 X170.092 Y32.02
18 N65 G43 Z37. H1
19 N70 T9
20 N75 G0 Z27.
21 N80 G1 Z21.945 F1016.
22 N85 G18 G3 X165.647 Z17.5 I=-4.445 K0.
23 N90 G1 X141.2
24 N95 X11.2 F2667.
25 N100 G17 G2 Y60.442 I0. J14.211
26 N105 G1 X141.2
27 N110 G3 Y88.864 I0. J14.211
28 N115 G1 X11.2
29 N120 G18 G3 X6.755 Z21.945 I0. K4.445 F1016.
30 N125 G0 Z37.
31
32 (Face3)
```

The editor window title is 'C:/Users/claussp/Downloads/Customer Designs/Fusion Archives/1001.nc (Getting Started) - Brackets'. The status bar at the bottom shows 'Line 1, Column 1 - 10374 Lines', 'INS', 'G-Code', and 'Spaces: 4'.

G-kod formati 1960-yillarda Elektron sanoat uyushmasi (YEIA) tomonidan yaratilgan. Dasturlash tilining rasmiy nomi RS-274D. G-kod deyiladi, chunki koddagi ko'p satrlar G harfi bilan boshlanadi.

Garchi G-kod universal standart bo'lsa-da, ko'plab kompaniyalar, CHPU - mashinalarni ishlab chiqaruvchilar, unga o'ziga xos xususiyatlarini kiritadilar, bu G-kodlar va uskunalarning mos kelishiga xalaqit berishi mumkin. Odatda, G-kod ma'lum xususiyatlarga yega bo'lgan mashina uchun yoziladi va mashina diagrammasida kodda ko'rsatilgan zanjirning yo'qligi, shuningdek, ortiqcha paydo bo'lishi uni foydasiz qilishi mumkin.

6.1.1. G-kod bloklari

G-kod standarti mashinalar kam miqdordagi xotiraga yega bo'lgan kunlarda nashr etilgan. Xotiraning cheklanganligi sababli G-Code juda ixcham va ixcham til bo'lib, bir qarashda arxaik ko'rinishi mumkin. Masalan, ushbu kod satrini oling:

G01 X1 Y1 F20 T01 M03 S500

Ushbu bitta qatorda biz mashinaga bir qator ko'rsatmalar beramiz:

- G01 - chiziqli harakatni bajaring
- X1 / Y1 - ushbu X va Y koordinatalariga o'ting
- F20 - besleme tezligi 20 ga teng
- T01 - ishni bajarish uchun 1-asbobdan foydalaning
- M03 - milni yoqing
- S500 - ish mil tezligini 500 ga sozlang

YA'ni, ushbu qisqa chiziqni bajarish natijasida mashina quyidagini bajaradi: shpindelni belgilangan koordinatalarga olib boradi, uni belgilangan tezlikda harakatlantiradi, tanlangan asbobni o'rnatadi, shpindelni ishga tushiradi va to'sarni belgilangan aylanish tezligida aylantiradi.

Bu kabi bir nechta G-kod satrlari birlashtirilib, CHPU apparati uchun to'liq dasturni yaratadi. Mashinangiz xuddi kitob o'qiyotganidek, chapdan o'ngga va yuqoridan pastgacha birma-bir o'qiydi. Har bir ko'rsatma to'plami alohida satrda joylashgan.

G-kodli dasturlar

Yozilgan har bir G-kodning maqsadi yehtiyot qismlarni iloji boricha xavfsiz va samarali tarzda ishlab chiqarishdir. Bunga yerishish uchun G-kod bloklari mantiqiy va sodda tartibda joylashtirilgan, masalan:

1. Dasturni ishga tushirish
2. Kerakli vositani yuklab oling
3. Ish milini yoqish
4. Suyuq sovutishni yoqing
5. Asbobni qismdan yuqoriroq joyga ko'chirish
6. Qayta ishlash jarayonining boshlanishi
7. Sovutgichni o'chiring
8. Ish milini o'chiring
9. Ish qismini ish qismidan tortib olish
10. Dasturning oxiri

Ushbu mavzu juda oddiy dastur bo'lib, bitta operatsiya uchun bitta vositadan foydalanadi. Amalda odatda 2-9 bosqichlar takrorlanadi. Masalan, quyidagi G-kod dasturi yuqoridagi barcha kod bloklarini kerak bo'lganda takroriy bo'limlar bilan qamrab oladi:

Block	Description	Purpose
%	Start of program.	Start Program
O0001 (PROJECT1)	Program number (Program Name).	
(T1 0.25 END MILL)	Tool description for operator.	
N1 G17 G20 G40 G49 G80 G90	Safety block to ensure machine is in safe mode.	
N2 T1 M6	Load Tool #1.	Change Tool
N3 S9200 M3	Spindle Speed 9200 RPM, On CW.	
N4 G54	Use Fixture Offset #1.	Move To Position
N5 M8	Coolant On.	
N6 G00 X-0.025 Y-0.275	Rapid above part.	
N7 G43 Z1. H1	Rapid to safe plane, use Tool Length Offset #1.	
N8 Z0.1	Rapid to feed plane.	
N9 G01 Z-0.1 F18.	Line move to cutting depth at 18 IPM.	
N10 G41 Y0.1 D1 F36.	CDC Left, Lead in line, Dia. Offset #1, 36 IPM.	Machine Contour
N11 Y2.025	Line move.	
N12 X2.025	Line move.	
N13 Y-0.025	Line move.	
N14 X-0.025	Line move.	
N15 G40 X-0.4	Turn CDC off with lead-out move.	
N16 G00 Z1.	Rapid to safe plane.	
N17 M5	Spindle Off.	Change Tool
N18 M9	Coolant Off.	
(T2 0.25 DRILL)	Tool description for operator.	
N19 T2 M6	Load Tool #2.	
N20 S3820 M3	Spindle Speed 3820 RPM, On CW.	
N21 M8	Coolant On.	Move To Position
N22 X1. Y1.	Rapid above hole.	
N23 G43 Z1. H2	Rapid to safe plane, use Tool Length Offset 2.	
N24 Z0.25	Rapid to feed plane.	
N25 G98 G81 Z-0.325 R0.1 F12.	Drill hole (canned) cycle, Depth Z-.325, F12.	Drill Hole
N26 G80	Cancel drill cycle.	
N27 Z1.	Rapid to safe plane.	
N28 M5	Spindle Off.	End Program
N29 M9	Coolant Off.	
N30 G91 G28 Z0	Return to machine Home position in Z.	
N31 G91 G28 X0 Y0	Return to machine Home position in XY.	
N32 G90	Reset to absolute positioning mode (for safety).	
N33 M30	Reset program to beginning.	
%	End Program.	

Modal va manzil kodlari

Boshqa dasturlash tillari singari G-kod ham amalni cheksiz takrorlash qobiliyatiga yega. Ushbu jarayon modal kod ko'chadan foydalanadi va uni o'chirib qo'yguningizcha yoki boshqa kodni ishga tushirguncha amalni bajaradi. Masalan, M03 - bu shpindelni M05 da to'xtatishni aytmaguningizcha, uni abadiy ishlatadigan modal kod. Yendi bir soniya kuting. Ushbu so'z (yesda tuting: so'z biroz kod) G harfi bilan boshlanmagan, ammo baribir G-kod. M harfi bilan boshlangan so'zlar mashina kodlari bo'lib, sovutish suyuqligi, shpindel va qisqich kabi mashinaning funksiyalarini yoqadi yoki o'chiradi.

G-kod shuningdek manzil kodlarining to'liq ro'yxatini o'z ichiga oladi. Manzil kodlari G kabi harf bilan boshlanadi, so'ngra qatorlar ketma-ket keladi. Masalan, X2 X koordinatali manzil kodini belgilaydi, bu yerda 2 - bu asbob ko'chiriladigan X o'qidagi qiymat.

Manzil kodlari ro'yxati:

Code	Meaning
A	Rotation about X-axis.
B	Rotation about Y-axis.
C	Rotation about Z-axis.
D	Cutter diameter compensation (CDC) offset address.
F	Feed rate.
G	G-Code (preparatory code).
H	Tool length offset (TLO).
I	Arc center X-vector, also used in drill cycles.
J	Arc center Y-vector, also used in drill cycles.
K	Arc center Z-vector, also used in drill cycles.
M	M-Code (miscellaneous code).
N	Block Number.
O	Program Number.
P	Dwell time.
Q	Used in drill cycles.
R	Arc radius, also used in drill cycles.
S	Spindle speed in RPM.
T	Tool number.
X	X-coordinate.
Y	Y-coordinate.
Z	Z-coordinate.

G-kod dasturiga qo'shishingiz mumkin bo'lgan bir nechta maxsus belgilar kodlari mavjud. Ular odatda dasturni boshlash, matnni sharhlash yoki belgilarni ye'tiborsiz qoldirish uchun ishlatiladi va quyidagi belgilarni o'z ichiga oladi:

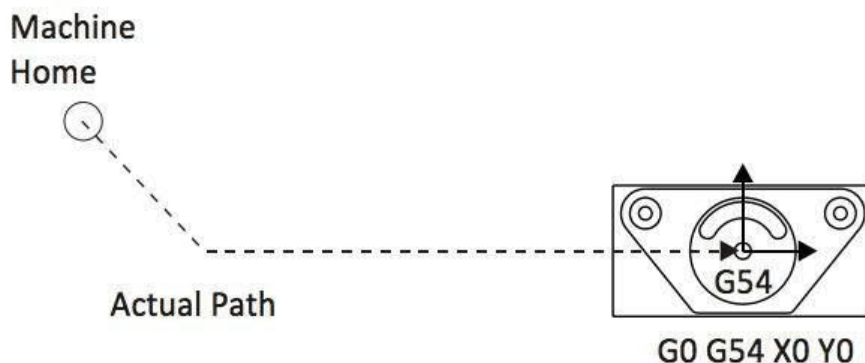
- % Dasturni boshlaydi yoki tugatadi
- () CNC operatori tomonidan yozilgan sharhni belgilaydi, ba'zida ular barcha katta harflarda bo'lishi kerak
- / Oldinga chiziq bilan harakatlanadigan barcha belgilarga ye'tibor bermaydi
- ; Kod bloki qachon tugashini matn muharririda ko'rsatilmasdan belgilaydi.

Yeng keng tarqalgan G-kodlar

G va M dan boshlangan chiziqlar NC dasturining asosiy qismini tashkil qiladi. G harfi bilan boshlangan kodlar sizning mashinangizni ma'lum bir harakat turiga tayyorlaydi. Har bir CHPU dasturida qayta-qayta uchraydigan yeng keng tarqalgan G-kodlarga quyidagilar kiradi:

• G0 - tezkor harakat

Ushbu kod mashinaga vositani iloji boricha tezroq belgilangan koordinat holatiga o'tkazishini aytadi. G0 ikkala o'qi bo'ylab harakatlanishni faollashtiradi va ulardan biri bo'yicha koordinataga yetganda, harakat ikkinchisi bo'ylab davom etadi. Mana bunday harakatning namunasi:

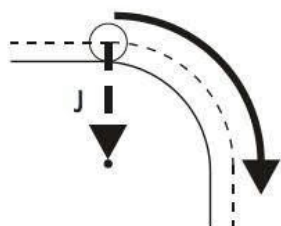


• **G1 - chiziqli harakat**

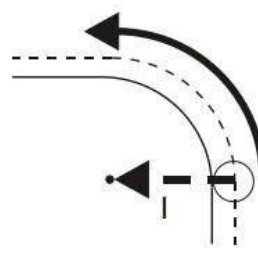
Ushbu kod mashinaga asbobni to'g'ri chiziq bo'ylab ma'lum bir besleme tezligida koordinata holatiga o'tkazishni aytadi. Masalan, G1 X1 Y1 F32 mashinani X1, Y1 koordinatalariga 32 tezlik berish tezligiga o'tkazadi.

• **G2, G3 - soat yo'nalishi bo'yicha yoy, teskari yoy**

Yagona kodlar mashinaga yoydagi asbobni koordinatali manzilga olib borishni aytadi. Ikkita davolanish koordinatalari, I va J, quyida o'zgarishda, yoy markazining ishlashini belgilaydi:



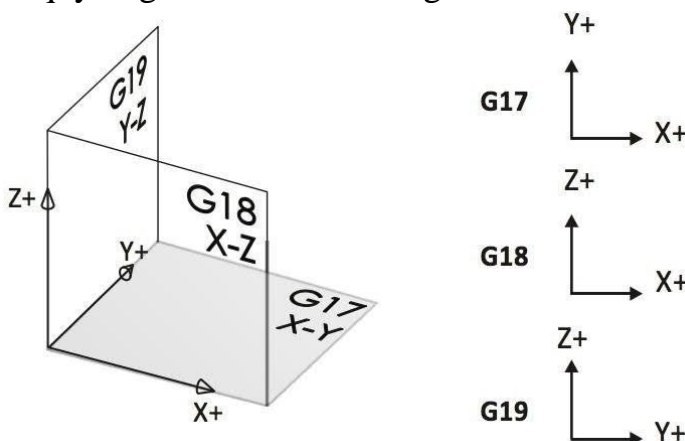
G2 X0. Y-.25 I0. J-.25



G3 X-.25 Y0. I-.25 J0.

• **G17, G18, G19 - samolyot belgilari**

Ushbu kodlar kamon qaysi tekislikda ishlov berilishini aniqlaydi. Odatiy bo'lib, sizning CHPU apparatingiz XY tekisligi bo'lgan G17 dan foydalanadi. Qolgan ikkita samolyot quyidagi rasmda ko'rsatilgan:



G40, G41, G42 - to'sar diametrini qoplash

Ushbu kodlar CHPU mashinasiga asbobini ma'lum bir yo'lining chap yoki o'ng tomoniga joylashtirishga imkon beradigan to'sar diametri kompensatsiyasini yoki CDC ni belgilaydi. D-registrda har bir asbob uchun ofset saqlanadi.

Tool Diameter Offset	Value
D1	0.0020
D2	0.0000
D3	0.0000
D4	0.0000
D5	0.0000
D6	0.0000

G43 - asbob uzunligini qoplash

Ushbu kod Z o'qi balandligidan foydalangan holda alohida asboblarning uzunligini aniqlaydi. Bu CHPU apparati asbob uchi ishlayotgan buyumga nisbatan qayerdaligini tushunishga imkon beradi. Ro'yxatdan o'tish vositasi uzunliklarini almashtirishni belgilaydi, bu yerda H - asbob uzunligini qoplash, Z - asbob uzunligi.

Tool Length Resister	Z
H1	12.6280
H2	6.3582
H3	9.7852
H4	6.8943
H5	10.5673
H6	7.1258

G54 - ish ofset

Ushbu kod asbobning ofsetini aniqlash uchun ishlatiladi, bu esa mashinaning ichki koordinatalaridan ishlov beriladigan qismgacha kelib chiqishga qadar bo'lgan masofani aniqlaydi. Quyidagi jadvalda faqat G54-ning ofset ta'rifi mavjud. Shu bilan birga, agar ish bir vaqtning o'zida bir nechta qismlarga ishlov berishni talab qilsa, bir nechta ofsetlarni dasturlash mumkin.

Work Offset	X	Y	Z
G54	14.2567	6.6597	2.0183
G55	0.0000	0.0000	0.0000
G56	0.0000	0.0000	0.0000
G57	0.0000	0.0000	0.0000
G58	0.0000	0.0000	0.0000
G59	0.0000	0.0000	0.0000

6.2. M-kodlar

M-kodlar - bu turli xil CHPU -mashinalarida farq qilishi mumkin bo'lgan mashina kodlari. Ushbu kodlar sizning sovetish suyuqligi va shpindel yo'nalishlari

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

kabi CHPU mashinangizning funksiyalarini boshqaradi. Ba'zi keng tarqalgan M-kodlarga quyidagilar kiradi:

Code	Meaning
M0	Program stop. Press Cycle Start button to continue.
M1	Optional stop. Only executed if Op Stop switch on the CNC control is turned ON.
M2	End of program.
M3	Spindle on Clockwise.
M4	Spindle on Counterclockwise.
M5	Spindle stop.
M6	Change tool.
M8	Coolant on.
M9	Coolant off.
M30	End program and press Cycle Start to run it again.

CHPU dastgohlarini dasturlashni o'zlashtirish unchalik qiyin yemas, ayniqsa stanoklar uchun dasturlash, chunki CHPU torna mashinalarida ishlash uchun atigi ikkita o'q mavjud - X va Z, bu yerda X qismning diametrini asbob qo'llaniladigan joyda boshqaradi va Z bu bo'limda foydalanish joyidir qism uzunligi.

CHPU torna dastgohi uchun dastur yozish uchun oddiy ko'rsatmalarga amal qilish kerak.

Avval siz ishlov berish uchun mos chiqib ketish vositasini chaqirishingiz kerak. Ushbu qadam CHPU apparati va unda mavjud bo'lgan asboblarni qutisiga bog'liq. Amaldagi buyruq:

T5 yoki T0505

Yendi tanlangan asbobning belgisiga mos keladigan qiymatni yuklang:

G10 - G54

CHPU dastgohining asosiy ish milini aylantiring. Asosiy milni aylantirish buyrug'i:

G97 S1000

Yuqoridagi dasturlash buyrug'i shpindelni burilishga majburlamaydi, u tezlikni 1000 rpm ga o'rnatadi, aslida shpindelni aylantirish uchun siz yana bir buyruq berishingiz kerak - shpindelni CW (soat yo'nalishi bo'yicha) yoki CCW (soat sohasi farqli o'laroq) aylantirish uchun:

M03 (milni soat yo'nalishi bo'yicha aylantiring)

M04 (milni soat miliga teskari burang)

M05 (milni to'xtatish)

Sovutgichni CNC apparatida yoqish uchun:

M08 (sovutish suyuqligi)

M09 (sovutish suyuqligi o'chirilgan)

Yendi asbobni ko'chirish vaqti keldi. Uni ko'chirish uchun bir nechta dasturlash buyruqlari mavjud.

Asbobni tezda harakatga keltirish uchun (Rapid Traverse):

G00 X ... Z ...

Bu yerda G00 tez harakat qilish buyrug'i va X va Z qiymatlari asbob uchun mo'ljallangan koordinatalardir.

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

Asbobni boshqariladigan ozuqa bilan, ya'ni ma'lum tezlikda (Lineyer Traverse) harakatlantirish uchun quyidagi buyruqdan foydalaning:

G01 X ... Z ... F ...

Bu yerda mos ravishda G01 tanlangan amalning buyrug'i bo'lsa, X va Z - bu X va Z o'qlaridagi maqsad koordinatalari, F esa asboblar oqimining momentini (tezligi / kuchi) belgilaydi.

Komponentda yoy yoki dumaloq interpolatsiyani ishlov berish uchun quyidagi CHPU dasturlash buyruqlaridan yoki G kodlaridan foydalaning:

G02 X ... Z ... R ...

G03 X ... Z ... R ...

G02 soat sohasi farqli o'laroq, G03 esa teskari yoy uchun ishlatiladi. X va Z qiymatlari maqsad koordinatalari, R esa yoy radiusi.

Dasturning bajarilishini to'xtatish uchun quyidagi buyruqdan foydalaning:

M30 - dasturni tugating va kursorni dastur boshiga o'tkazing.

Topshiriq:

- 1 Chizilgan rasmni oling
- 2 Ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan mashinalarni tanlang
- 2 Ushbu ishlov berish jarayonini ishlab chiqing
- 3 Qayta ishlash dasturini yozing
4. Hisobot yozing

2-AMALIY MASHG'ULOT.

Tarmoq mashinasozligida texnologik mashinalarni tayyorlashda yangi konstrukcion materiallardan foydalanish.

Ishdan maqsad: Tarmoq mashinasozligida texnologik mashinalarni tayyorlashda nanoo'lchamli materiallarni olish usullari, nanomateriallarni mexanikaviy maydalash bilan olish hamda nanoo'lchamli kukunlarni yig'ish usullarini o'rgatishdan iborat.

Ishning bayoni

Nanoo'lchamli materiallarni olish usullari. Nanomateriallarni olish usullariga bo'lish negizida nanomaterialni sintez bo'lish jarayoni yotadi. Shu nuqtai nazardan olish usullari quyidagi turlarga bo'linadi: mexanikaviy, fizikaviy, kimyoviy va biologik.

Mexanikaviy usul materiallarga katta deformatsiyalovchi kuch ta'siriga asoslangan: bosim, egish, vibratsiya, ishqalash, kavitatsion jarayonlar va x.k. Fizikaviy usullar asosida fizikaviy o'zgarishlar yotadi: bug'lanish, kondensatsiya, toblash, termotsikllash va boshqalar. Kimyoviy usullar elektroliz, qaytarilish, termik parchalanish kimyoviy reaksiyalarga asoslangan. Biologik usul oqsil tanachalarida o'tadigan biologik jarayonlarga asoslangan.

O'z navbatida bu nanomateriallarni olish usullari quyidagi guruxlarga bo'linadi: mexanikaviy maydalash, xar xil muxitlarni mexanikaviy ta'sirida jadal deformatsiyalash.

Nanozarralar va nanonaychalar hal xil tarkibdagi o'lchamlari umumiy holda nanotexnologik chegaradan oshmaydigan kvazinanolo'lchamli tuzilishlardan tashkil topgan. Farq shundaki, nanozarralar izolyatsiyalangan holatda bo'la olsalar, nanokukunlar — albatta, umumiy bo'ladi. Nanog'ovak materiallarda g'ovaklar o'lchamlari odatda 100 nm dan kam bo'ladi.

Supramolekulyar tuzilishlar — bu, molekulalar va ular ansambllari orasida hosil bo'luvchi (kuchsiz Van-der-vaals, vodorod va boshqa xil bog'lanishli) nonovalent sintez deb ataluvchi jarayon natijasida olinadigan nanotuzilishdir.

Nanomateriallar — bu bitta «universal» material bo'lmasdan, balki har xil amaliy qiziq xossalarni o'zida birlashtiruvchi turli hil materiallarning keng sinfidir. Nanomateriallar bu juda kichik, ammo unga «nano» — zarralar deb qarash fikri noto'g'ri hisoblanadi.

Aslida, ko'pchilik nanomateriallar, sirt yoki hajmda nanotuzilish shaklini olgan murakkab mikroobyektlardan tashkil topgan bo'ladi. Bunday nanomateriallarni moddaning alohida holati deb qarasa ham bo'ladi, chunki nanoo'lchamli tuzilish elementlaridan tashkil topgan materiallarning xossalari hajmiy moddalar xossalariга o'xshamaydi.

Demak, nanomateriallar, inson faoliyatida foydalaniladigan boshqa moddalarga qaraganda, ularning bir qancha asosiy ijobiy qirralari raqobatbardoshligi bilan tasniflanadi.

Birinchidan, hamma nanomateriallar qurollanmagan ko'z bilan ko'rish mumkin bo'lmagan juda kichik zarralardan tashkil topgan. Bu — bir birlik yuzada

katta funksiyali nanoqurilmani joylashtirish mumkin bo'lgan, aytaylik, nanoelektronikadir yoki juda zich, 1 kvadrat santimetr 10 terrabaytgacha bo'lgan axbarotni yozish uchun hayotiy zarur bo'lgan super miniatyurlashtirilgan yacheykadir.

Ikkinchidan, nanomateriallar o'zlari joylashgan muhit bilan o'zaro ta'sirlashuvchi katta sirt yuzasiga ega. Misol uchun, katalik aktiv moddalar, o'nlab, minglab va hatto millionlab marotaba kimyoviy yoki biokimyoviy reaksiyalarni tezlashtirib beradi.

Suvni vodorod energetikasi uchun titan dioksid nanozarralari yordamida vodorod va kislorodga parchalanishi ma'lum. Nanofiltrlar bakteriyalarni tutib qoladi yoki yot kiritmalar va toksinlarni yutib qoladi.

Uchinchidan, nanomateriallar o'zining fizik-mexanik xossalari bo'yicha shunisi bilan o'ziga xoski, bunday moddalar alohida «nanoo'lcham» holatida bo'ladilar. Bunday samaralar ma'lum kritik o'lchamga yetgandan keyin, ya'ni kvant-mexanik samaralar hal qiluvchi rolda bo'lgan paytdan boshlanadi. Bu xossa yarim o'tkazgich materiallarni ideal energiya tejamkor lazerlar va yorug'lik nurlantiruvchi elementlarga aylantiradi. Individual nanonaychalar esa, solishtirma massasasi po'latdan bir necha marta kichik bo'lishiga qaramay, a'lo po'latdan o'nlab marta katta qattqlikka ega. Bu hamma belgilarni shu bilan tushintirish mumkinki, hattoki, bir gramm nanomaterial bir tonna oddiy moddani ishlab chiqarishdan samaraliroq bo'lishi mumkin.

Nanotexnologiya — bu juda murakkab, professional kimyogarlar, fiziklar, materialshunoslar, matematiklar, tibbiyot xodimlari, hisoblash texnikasi va h.k. sohasidagi mutaxassislarni birday g'ayrat bilan birlashtiruvchi predmetlararo sohadir. Nanomateriallar sohasida hayratlanarli darajada chuqur fundamental bilim asoslari va insoniyat bilimlaridan amaliy foydalanish tomonlari bir-biri bilan chambarchas uyg'unlashib ketadi.

Nanomateriallarni mexanikaviy maydalash bilan olish.

Bu usul maydalanayotgan qattiq materiallarga katta urilish kuchi va katta ishqalanish ta'siriga asoslangan bunda mexanik ta'sir impulsli bo'lishi kerak. Mexanik ta'sir zarrachaning ma'lum bir joyiga-nuqtasiga ta'sir qiladi. Kuch impulsli mahalliy bo'lganidan kichkina vaqtda nisbatan katta kuch ta'sir qiladi.

Mexanikaviy maydalash xar-xil qurilma va moslamalarda olib boriladi: sharli, planetar, vibratsiyali, quyumli, giroskopik, oqimli tegirmonlarda bajariladi, attritorlarli qurilmalarida bajariladi. Tegirmonlarni ichida eng soddasi va keng tarqalgani bu sharli tegirmonidir.

Tegirmon silindr bo'lib, ichida ko'pincha po'lat yoki qattiq qotishmali sharlar bo'ladi silindr aylanganda bu sharlar ko'rinishidagi maydalovchi jism bo'ladi, aylanish bo'yicha baraban bo'ylab ko'tarilib, eng yuqorisiga chiqqanda o'z og'irligi bilan pastga otilib tushib, maydalanuvchi materialni urib, maydalab deformatsiyalaydi. Maydalanish tezligi barabanning aylanish tezligiga bog'liq. Maydalangan zarracha shakli-siniq g'adir-budur.

Attritorli qurilmalar sharli tegirmonlarning bir turidir.

Nanoo'lchamli kukunlarni yig'ish usullari.

Nanomateriallar olish usullarini ko'pchiligini natijaviy mahsuloti bu- kukun. Ba'zi materiallarni nanotuzilmalarini katta hajmda yaratish qiyin, ba'zan esa mumkin emas.

Nanokukunlardan hajmiy materiallar olish uchun birinchi navbatda xar-xil presslash jarayoni variantlari qo'llaniladi.

Jiplashgan buyum olish uchun presslashni, pishirishni, prokatlashni xar-xil texnologik jarayonlari qo'llaniladi.

Amaliyot ko'rsatadiki, materialni dispersligi ortishi bilan jiplashishligi kamayadi.

Presslash-bu kukunga bosim ta'sirida shakl berish-shakllash. Natijada talab qilingan shakl, o'lcham va zichlik olinadi.

Presslash statik va dinamik guruhlarga bo'linadi, bularning xar biri yana ko'ndalang guruxlarga bo'linadi:

1. Presslash xaroratiga qarab: soviq va issiq presslash.

2. Qo'yilgan kuch tasnifiga qarab: bir o'qli, ikki o'qli, har tomonlama.

Kukun press-shaklga joylashtiriladi. Nanomateriallar presslanganda jarayon vaakum kamerasida olib boriladi bu usul bilan quyidagi $Dy_2O_3+TiO_2$ nanokukunlar aralashmasi kompaktlashtirilgan-presslangan.

Agar buyum balandligini ko'ndalang kesim o'lchamiga nisbati birdan katta bo'lsa, ikki o'qli presslanadi, kamroq kuch sarflanadi.

Har tomonlama qisib presslanganda kuch kam sarflanib, sifati yuqori bo'ladi, bunga misol gidrostatik presslash.

Qattiq materiallarni olishda magnit-impulsli presslash ishlatiladi. Usul impulsli magnit maydonidan diamagnit magnit maydonidan itarilib chiqqan kabi "provodnik" ni otilib chiqishiga asoslangan.

Induktorni impulsli magnit maydoni bilan konsentrator yuzasini o'zaro ta'siri natijasida mexanikaviy impuls kuchi pressshaklda yig'iladi. Elektr zanjir ulanganda konsentrator magnit maydoni zonasidan itarib chiqariladi va kukun presslanadi. Impuls bir necha mikrosekund davom etadi: bosim $P=1-2\text{GPa}$.

Dastlabki material yuklovchi moslamadan bir-biriga qarshi aylanayotgan juvalar orasiga yo'naltiriladi. Ishqalanish kuchlari bilan kukun ergashtirilib lentaga zichlanadi, bu usul bilan xar-xil qatlamlar olinadi va diffuzion payvandlanadi.

Mundstukli shakl berish qiyin presslanadigan materiallar (qiyin eriydigan materiallar va qotishmalar, qattiq qotishmalar) ga qo'llaniladi. Kukun ma'lum shakl va o'lchamdagi teshikdan qisib chiqariladi.

Nanoo'lchamli tuzilmalar to'g'risida umumiy ma'lumot. O'zining o'lcham masshtabida nanozarralar kvant va klassik holatlar chegarasida turadi va bu metaturg'un ularga o'ziga xos fizik-kimyoviy va mexanik xossalarni o'zida aks ettirishga imkon yaratadi. Nanomateriallarning bunday xossalari quyidagilarni kiritish mumkin:

- sirtga yaqin yoki chegaraviy donchalar atomlari, hajmdagi ularning taqsimotiga nisbatan katta miqdorda bo'lishi;

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

- sirtida joylashgan atomlarning sirt relyefida kichik koordinatsiya soniga ega bo'lishi va boshqalar;

-nanokristallchalarni tasviriy, chiziqli, sirt cho'zilish kuchlari ta'sirida nuqsonlardan tozalanishi va boshqalar. Bunda sirt ko'pchilik nuqsonlarni bu joyga oqib kelishi uchun amaldagi cheksiz sig'imga ega bo'lgan joy hisobdanadi va shuning uchun kristallcha hajmidan «haydalgan» nuqsonlar oqimi sirt tomonga yo'nalgan bo'ladi;

- sochilish, rekombinatsiya va chegaradan qaytish kabi o'lchamli samaralar;

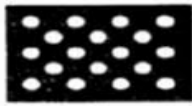



-nanozarraning tasnifli o'lchami, yangi faza tug'ilishi, dislokatsiya sirtmoqlari, domenlar va boshqa o'lchamlardan kichikligi;

- tizimningning ortiqcha erkin energiyasi kamayishi hisobiga o'z-o'zini tashkil qilishi va o'zini-o'zi sinergetik qurishning termodinamika nuqtai nazaridan maqbulligi;

- kvant qonunlari, xususan, kichik o'lchamli tizimlar (kvant nuqtalar, sim, halqa, qatlam)da paydo bo'lishi.

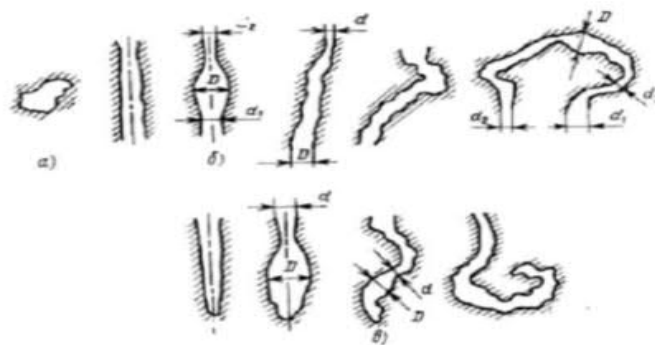
Butun nanomateriallar to'g'risida gapiradigan bo'lsak, ular tuzilishining o'ziga xosliklaridan yana bittasi, bu sirt bo'laklarini (donachalararo chegara va uchlama joylashuvlar — uchta doncha uchrashuv chiziqlari)ning ko'pligidir.

Nanog'ovak materiallar. Nanog'ovak materiallarni g'ovaklar ikkinchi faza rolini o'ynovchi, matritsada ixtiyoriy yoki qonuniy taqsimlangan nanokompozit materiallari deb qarasa ham bo'ladi (1-rasm), biroq bir necha sabablarining mavjudligi ularni alohida materiallar sinfiga ajratishga imkon beradi.

Nanog'ovak: materiallar	Tartiblashgan	Notartiblashgan
Birlashmagan bo'shliqlar		
Birlashgan bo'shliqlar		

1-rasm. Nanog'ovak materiallarning asosiy turlari.

G'ovaklarning morfologik tasnifini. Bir jinsli bo'lmagan hajmiy g'ovaklar morfologiyasining o'ziga xos tuzilishi 2-rasmda keltirilgan.



2-rasm. Qattiq jismdagi g'ovak turlari:

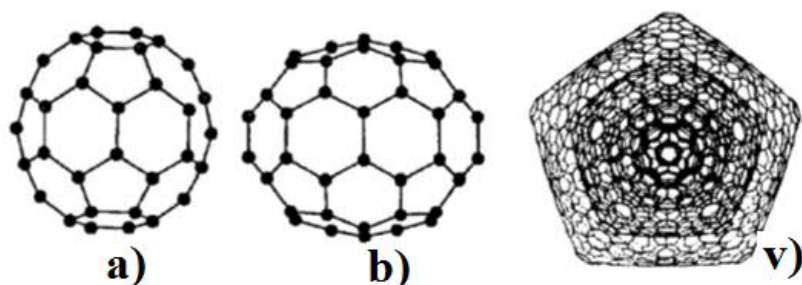
a — ichki (yopiq); b — ochiq birlashmagan; c — ochiq boshi berk

Nanog'ovak materiallarda ko'p sondagi kichik g'ovak yoki kanallarning bo'lishi, (ularning o'lchamlari 0,3...0,4 nm dan 1 mkmgacha) ularga qator alohida fizik xossalarni beradi. Nanog'ovak materiallardan aralashma molekularni bir-biridan ajratishda va filtrlar sifatida foydalaniladi. Nanog'ovak materiallar ishlab chiqarishda asosiy material yoki texnologiyasi bo'yicha keramik, metalli, yarim o'tkazgichli, polimerli va biologik turlarga bo'linadi.

Kimyo, metallurgiya va biologiya sanoatida nanog'ovak materiallarning eng qiziq turi loyning alohida turidan olinadigan seolit—alyumosilikatlar hisoblanadi. Maxsus issiqlik ishlovi natijasida ularda o'lchamlari 0,1...10 nm atrofidagi ucho'lchamli ochiq kanalli g'ovaklar hosil qilinadi. G'ovakning o'lchami siklik tuzilishdagi atomlar soniga bog'liq bo'lganligi uchun, mebrana filtrlarida ma'lum molekularni yutish yoki aralashma molekularini navlarga ajratishda materialni oson «sozlash» mumkin bo'ladi.

Fullerenlar, fulleritlar, nanonaychalar. Uglerod yetarlicha tarqalgan elementdir. Qattiq holatda tabiatda grafit va olmos holda mavjud. 1985-yili Robert Kerl, Xarold Kroto, Richard Smolli, Xit va O.Brayendan iborat ilmiy guruh qattiq jismni lazer nurlanishi (ablyatsiya) ta'sirida olingan grafit bug'lari yordamida 60 va 70 uglerod atomlariga to'g'ri keladigan klasterlarning amplituda bo'yicha maspektrini o'rgandi.

Keyingi tekshirishlar shuni ko'rsatdiki, topilgan molekular ichida eng turg'uni katta juft sondagi, birinchi navbatda 60 va 70 atomdan iborat C60 i C70 moleklalari bo'lib chiqdi. C60 birlashmasi sferik shakldagi futbol to'piga o'xshash va C70 ning shakli esa 8.20-rasmdagiga yaqin bo'lib chiqdi.

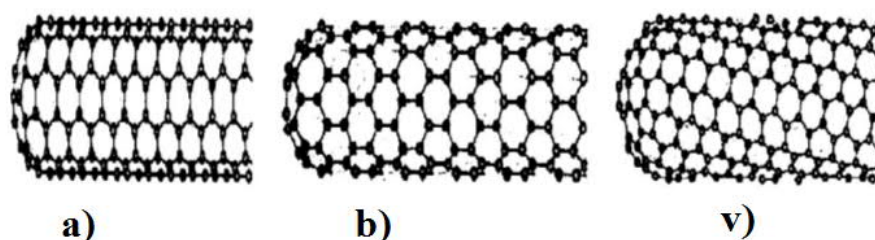


3-rasm. Fulleren molekular:

a — C60, b — C70, c — 100 uglerod atomidan ortiq fullerenni tasavvurdagi molekulasi

Uglerod atomlari sfera yuzasidagi beshburchaklar (pentagonlar) va oltiburchaklar (geksagonlar) uchlarida joylashadi, bu molekula 12 ta qora pentagon va 20 ta oq geksagonlardan tashkil topgan futbol to'pini eslatadi. C60 molekulasi kubpanjara hosil qilib kristallanadi. Uglerodning poliedr klasterlari fullerenlar deb nom oldi. Eng ko'p tarqalgan molekula C60 —bakminsterfulleren deyiladi va bunday nomlanish 1967-yili sochiluvchi pentagon va geksagonni eslatuvchi Monrealdagi AQSH paviloni gumbazining arxitektori Bakminster Fuller (Buckminster Fuller) familiyasi sharafiga qo'yildi. Shunday qilib, fulleren uglerodning to'rtinchi allotropiyasidir (birinchi uchtasiolmos, grafit va karbin). Fulleren molekulasi organik molekula hisoblanadi, fullerenni o'zi esa organik va

noorganik materiyani birlashtiruvchi molekulyar kristall hisoblanadi. Fullerenlarning juda katta qattiqligi, ulardan o'ta qattiq materiallarni jamlash va qayta ishlash uchun fullerit mikro va nanouskunalarni, shu jumladan, olmoslarni ham ishlab chiqarish imkonini beradi. Misol uchun, S60 fullerit olmos va pardalarning qattiqligini tekshirish uchun atom-kuchli mikroskoplar zondlaridagi piramidalchalarida foydalaniladi. Fullerenlar va ular asosidagi birikmalar nanotuzilishlar hosil qilishida istiqbolli materiallar hisoblanadi. Keng tarqalgan material grafitdan olinadigan fullerenlar nima uchun shuncha uzoq vaqtdan beri kashf qilinmay keldi degan savol tug'iladi. Buning sababiikka: birinchidan, uglerod atomlarining kovalent bog'lanishi juda mustahkam: uni uzish uchun 40000C^0 dan yuqori harorat kerak; ikkinchidan, ularning borligini bilish uchun juda murakab qurilmalar — yuqori ajratish qobiliyatiga ega bo'lgan yorituvchi mikroskop kerak bo'ladi. Bugungi kunda yana shu narsa ma'lumki, nanozarralar eng qiziqarli shakllarga ega ekan. Bu uglerod birikmalarini katod o'tirmasida fullerinlarni — yangi grafit tuzilmalarning sintezi vaqtida 1991-yili yapon mikroskopchi olim S.Idjima kashf qildi. Eng qiziqarlisi, uglerod nanonaychalari (UNT) deb nom olgan diametri 1 nm dan bir necha nm gacha bo'lgan fullerensimon konstuksiya uzun tolalar hisoblanadi. UNT ning uzunligini diametriga nisbati ~ 1000 ga teng, shuning uchun ularning kvazi biro'lchamli tuzilish deb qarash mumkin. Nuqsonsiz UNT ni grafit qatlam bilan o'ralgan oltiburchak (geksagon) burchaklarida joylashgan uglerod atomlaridan tashkil topgan silindr ko'rinishida tasavvur qilish mumkin. 4-rasmda keltirilgan UNTlarning shakllaridagi farqlar yaqqol ko'rinadi.

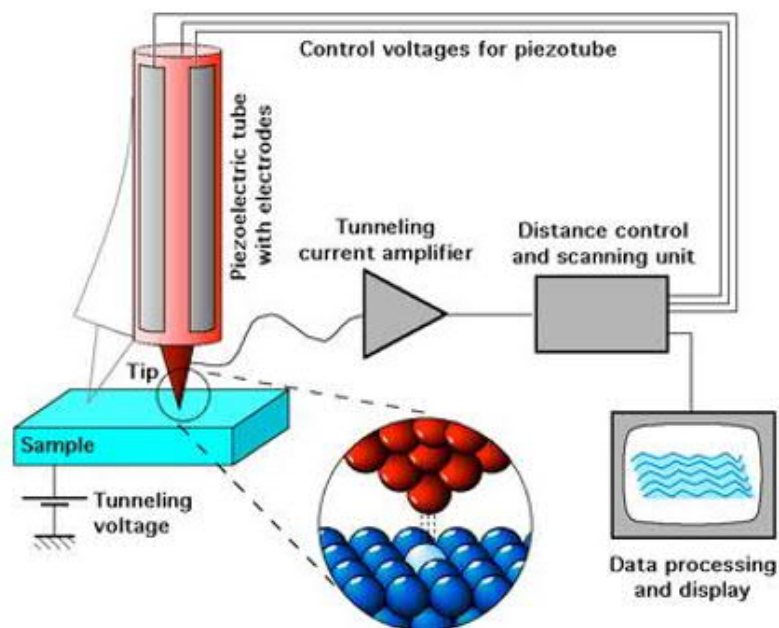


4-rasm. Uglerod naychalari:

a — «kreslo» turi; b — «zigzag» turi; c - burama UNT.

Bu shakllanishlar bir o'lchamli tuzilish modeli sifatida ilmiy nuqtai nazardan ham qiziqarlidir va oxirgi yillarda ularning fizik va kimyoviy xossalari tadqiq qilinmoqda

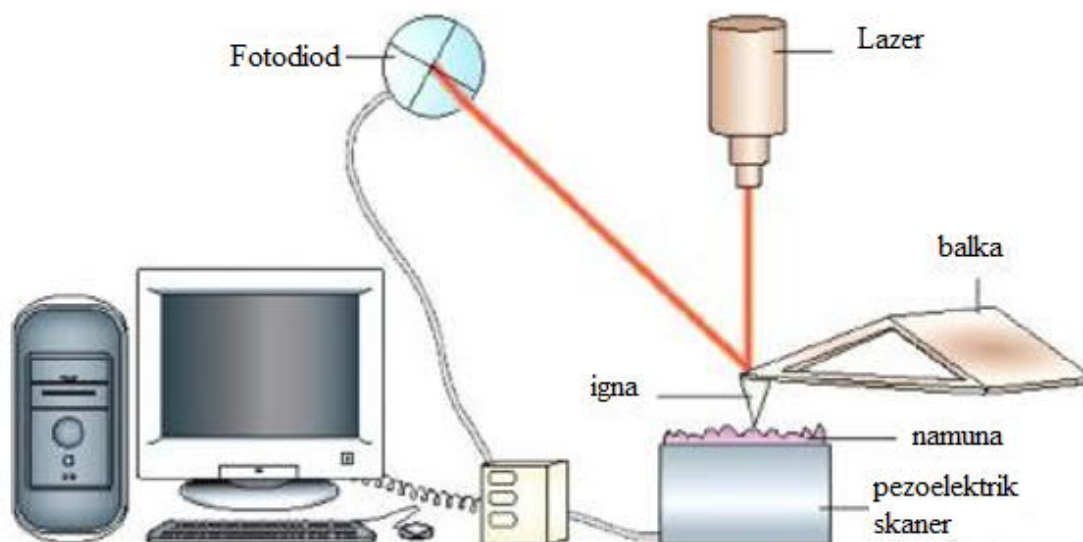
Nanoobyektlarni kuzatish uchun skanerlovchi tunelli mikroskop Nobel mukofoti sovrindori G. Binnig va G. Rorer tomonidan IBM korporatsiyasini Syurixdagi (Shveysariya) laboratoriyasida ishlab chiqilgan.



5-rasm. Skanerlovchi tunelli mikroskop

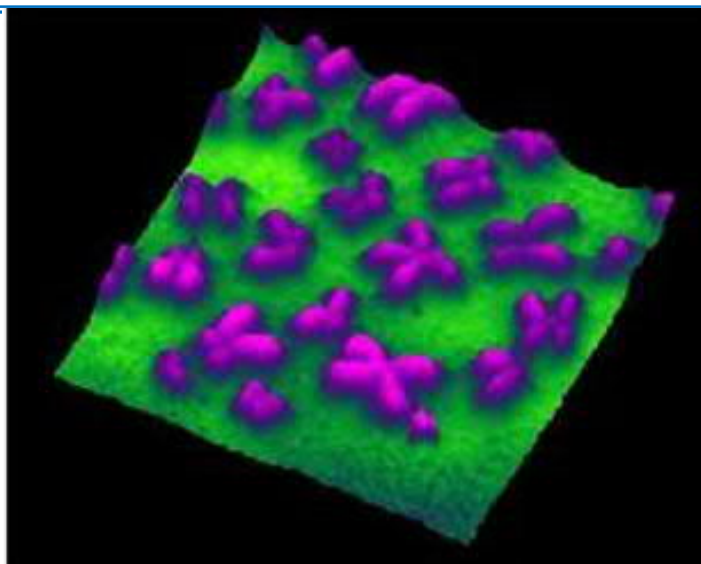
Skanerlovchi tunelli mikroskop (5-rasm) skanerli zondli mikroskop varianti bo'lib, yuqori fazoviy yechimga ega o'tkazuvchi yuzalar relyefini o'lchashga mo'ljallangan.

Atomli-kuchli mikroskopni (ACM) tuzilishi esa 6-rasmda keltirilgan



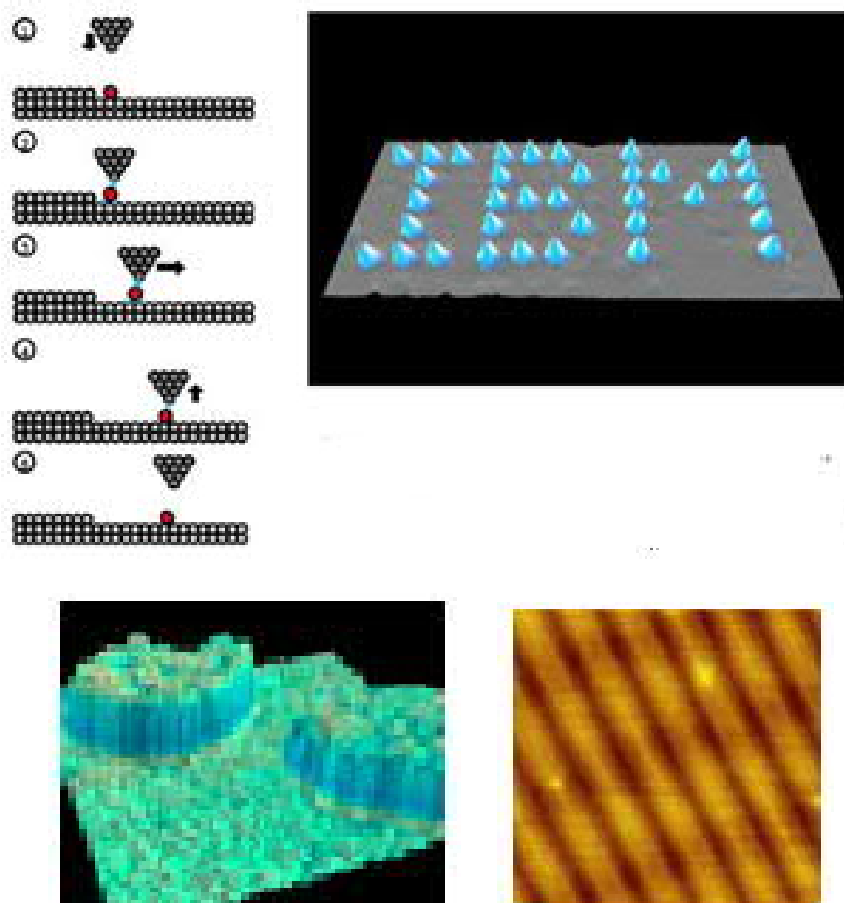
6-rasm ACMmikroskopi tuzilishi

ACMda xromosomani ko'rinishi esa 7-rasmda keltirilgan



7-rasm ACMda xromosomani ko'rinishi

Atomlar bilan manipulyatsiya qilish misoli (8-rasm) da keltirilgan



8-rasm

Ksenon atomlari nikelda IBM harflari shaklida juda qattiq material ignasi yordamida mahalliyashtirilgan.

Nanotexnologiyalarni ikki tamoillari mavjud:

-“quyidan-yuqoriga” turidagi nanotexnologiyalar:

-yuqoridan-quyiga” turidagi nanotexnologiyalar.

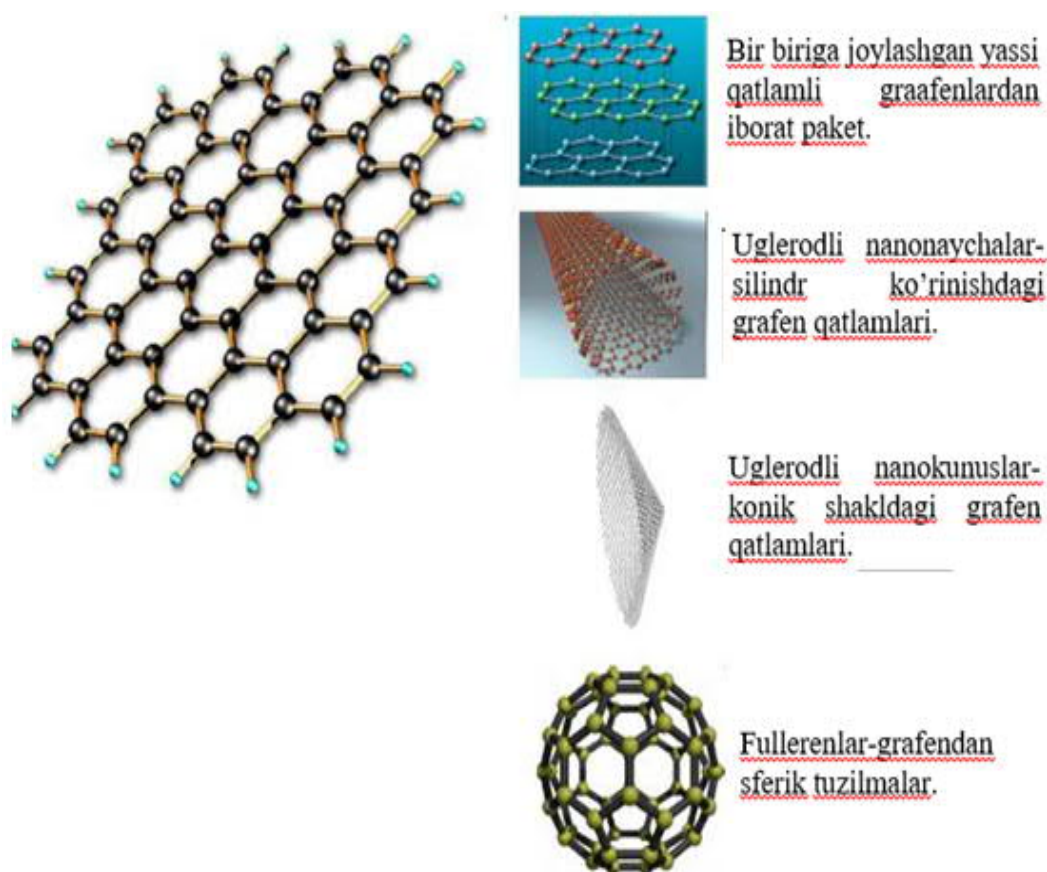
“Quyidan-yuqoriga” turidagi nanotexnologiyalarda atomlar va molekulalardan nanotuzilishli materiallar olinadi, ya'ni tuzilmani boshlang'ich elementlarini nanometrli o'lchamlarga ega zarrachalarga yiriklashtirishga erishiladi.

Bu turdagi tenologiyalarga, izolyatsiya qilingan nanozarrachalar, nanokukunlar va ixcham nanomateriallar olishda qo'llaniladigan quydagi usullar mavjud: bug' keyinchalik kondensatsiya qilinadigan gazofazani sintez; plazmokimyoviy sintez; kolloidlieritmalari yotqizish; termik ajratish; plyonka va qoplamalarni elektr yotqizish; detanatsiyon sintezi va bosqalar.

“Yuqoridan-quyiga” turidagi nanotexnologiya nanotuzilmaviy materiallar texnologiyasi bo'lib, unda zarrachalarni nanometrik o'lchamlariga nisbatan yirik zarrachalar, kukunlar yoki qattiq jismondolarini maydalash orqali erishiladi.

Bu turdagi texnologiyalarga, masalan, xajmiy tayyorlamalardan ixcham nanomateriallar olish usullari kiradi: amorfli materiallarni kristallash; jadal plastic deformatsiyalash; qattiq eritmalarni va nostexiometrik birikmalarni tartiblash.

Uglerodli nanotexnologiyalar quydagi tuzilishga ega (9-rasm).



9-rasm Uglerodli nanotuzilmalar

Grafen o'ziga xos, boshqalarda uchramaydigan xossalarga ega.

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

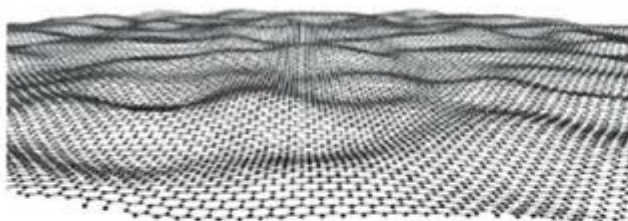
Nanotexnologiya juda keng predmetlararo yo'nalish bo'lib, fizika, kimyo, materialshunoslik, biologiya, intellektual soha texnologiyasi, yuqori texnologiyali kompyuter texnikasi va h.k. soha mutaxassislarini birlashtiradi.

Nanotexnologiyalarda fulerenlarning o'zaro bog'liqligi nanomateriallar va nanotuzilmalarni yaratishda fizikaviy, kimyoviy va biologik bilimlar va usullarni keng ishlatilishi, hamda inson faoliyatini turli yo'nalishlarida, jumladan, texnika va tibbiyotda turli muommalarni yechishda nanotexnologiyalarni qo'llanilishi muhimligi bilan aniqlanadi.

Turli yo'nalishlardagi bilimlarni va rag'batlantirish jamg'armalari sinergizmga olib keladilar va yangi bilimlarni keltirib chiqaradilar, bu esa nanotexnologiyalarni jo'shqin rivojlanishiga sabab bo'lmoqda.

Nanotexnologiyalarni jo'shqin rivojlanishi yangi fan-nanotoksikologiyani keltirib chiqardi. Nanotoksikologiya nanomateriallarni zararliligini o'rganishdir.

Hatto inert birikmalardan eritilgan nanomateriallar, masalan oltin, nanometrik oraliqda yuqorifaol bo'lib qoladi.



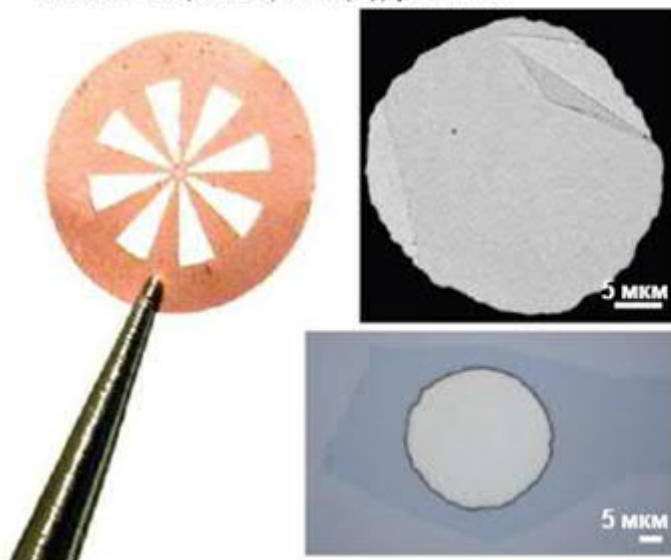
Nature, 2007, v. 446(1), p. 60.

Nano Lett., 2008, v. 8 (8), p. 2442.

Grafen monoatom qatlamini termadinamik turg'unligi yuzani issiqli fluktatsiya keltirib chiqargan gofrlash orqali ta'minlanadi

Yassi qatlam qalinligi=0.35nm

Gofrlangan qatlam qalinligi=1nm



$$\frac{\text{Qinligi}}{\text{Uzunligi}} = \frac{0,35_{\text{nm}}}{35_{\text{mikrom}} = 10^{-5} = \frac{1_{\text{mm}}}{100_{\text{m}}}}$$

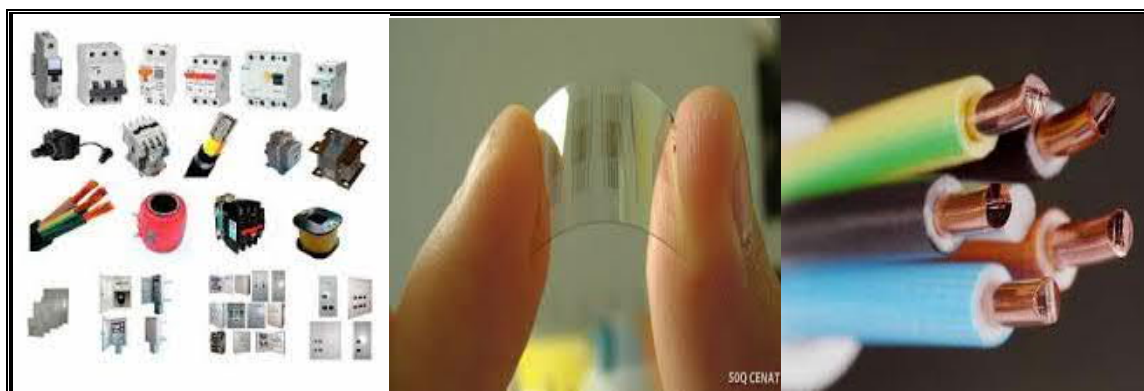
Ko'ndalang o'lchamlarni qalinlikga nisbati $10^5 \dots 10^7$ bo'lganda, grafenni monoatom qatlami uni o'zini og'irligidan bir necha barobar kuch ta'siri buzilmasdan ko'taradi.

10-rasm.

Ba'zi nanozarrachalar birlamchi joylashuv joylaridan uzoqroq joylarga, masalan qon yoki miyyaga siljish qobiliyatini ko'rsatadilar, bu esa inson salomatligi uchun xavf solishi mumkun.

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

1990-yillar oxirlariga kelib nanotexnologiya mahsulotlari keng ishlab chiqarilmoqda. Kundalik hayotimizda nanotexnologiya mahsulotlariga quyidagilar misol bo'lishi mumkin: (11-rasm)



-Nanoabrazivga ega mashina moyi



-Titan dioksidi mirozarrachalariga ega krem



-Nanokumishli yopishg'ich

11-rasm. Nanotexnologiyali maishiy mahsulotlar.

Nanotexnologiyalarni tezkor sur'atlarda rivojlanishi nanoelektronikani ham yangi rivojlanish bosqichiga olib chiqadi. 20-asrni oxirgi uchdan biri va 21-asrni boshlari mikroelektronikani jamiyatga ta'sirini yanada oshib borishi bilan izohlashadi. Bu to'raligicha yarim o'tkazgichli mikroelektronikaga asoslangan texnika yo'nalishlari-hisoblash texnikasi, informatika, aloqa vositalarini misli ko'rilmadan yutuqlari bilan bog'liqdir.

Birinchi integral sxemalar paydo bo'lgan o'tgan asr 80-yillari boshidan beri tranzistorlar o'lchamlari 1mm. dan o'nlab nm. gacha kamayadi. Hozirda bitta

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

kristallda 10^9 dan tranzistorlar joylashtirish imkonini beruvchi 90nm va 65 nm texnologiyalari o'zlashtirilgan, elementlar o'lchami 45nm bo'lgan qurilmalar ishlab chiqarish boshlandi. Ayrim elementlarni 32, hatto 22 nm gacha kamayishi kutilmoqda. Bu fundamental chegara bo'lib, uning ortidan nanofizika boshlanadi. To'liq darajada kvantli samara paydo bo'lmoqda, elektron to'qimalarni kvantli-mexanik interferrksiyasi bilananiqlanmoqda.

Yakunda nanotexnologiyalar, nanomateriallarni jamiyatga bo'ladigan ta'sirini izohlash uchun mashhur olim Palf Merklni quydagi so'zlarini keltiramiz; "Nanotexnologiyalar materialni manipulyatsiya qilishida, xuddi kompyuterlar axborotni manipulyatsiya qilgandek, revolyuatsiyani oshiradilar".

3-AMALIY ISH

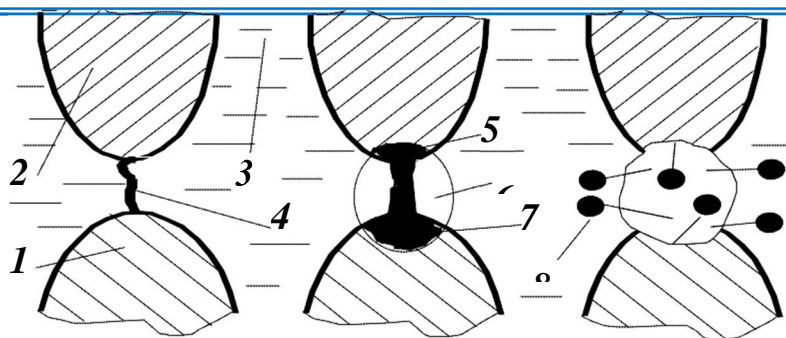
Mavzu: Texnologik mashinalarning qismlarini ishlab chiqarishda zamonaviy ishlov berish usullaridan foydalanish (metallarni lazer bilan kesish, elektroerroziviyaga qarshi ishlov berish va boshqalar).

Ishdan maqsad. Suyuqlikdagi impulsli elektr razryadidan kelib chiqadigan elektr eroziyasining mohiyatini o'rganish va YEDM unumdorligini, tezligini va aniqligini belgilaydigan asosiy omillar ta'sirini eksperimental o'rganish.

Ishning bayoni

Ba'zi yangi materiallardan tayyorlangan qismlarni qayta ishlash nihoyatda qiyin, ba'zi hollarda esa imkonsiz. Shuning uchun yangi ishlov berish usullarini izlash dolzarbdir. Elektrofizik usullar orasida YEDM juda muhim o'rin tutadi. Elektr eroziyasi yordamida tok o'tkazuvchan har qanday mexanik chidamlilik, qattqlik, pishqlik, mo'rtlikdagi materiallarni qayta ishlash, ishlov berilgan yuzaning oldindan aniqlangan g'adir-budirlikni olish, kesish orqali olinmaydigan murakkab yuzalarni qayta ishlash mumkin.

Elektr razryadlarini qayta ishlash usuli 1943 yilda sovet olimlari B.R.Lazarenko va N.I.Lazarenko tomonidan taklif qilingan. Usulning mohiyati shundan iboratki, shakllantirish elektrodlar oralig'ida elektr razryadlarini takroriy qo'zg'atishi bilan materialni olib tashlash natijasida amalga oshiriladi. Elektr razryadlarini qayta ishlash sxemasi 3.1-rasmda keltirilgan. Ulardan biri ishlov beriladigan qism 1, ikkinchisi esa asbob 2 bo'lgan elektrodlar elektr impuls generatoriga ulanadi va dielektrik suyuqlikka 3 botiriladi. Elektrodlar etarlicha kichik masofaga yaqinlashganda, elektr maydon kuchlanishi eng yuqori bo'lgan joyda interelektrod muhitining buzilishi sodir bo'ladi. Buzilish joyidagi bo'shliqning dielektrik kuchi buziladi va elektrodni yopuvchi ingichka o'tkazuvchi kanal 4 hosil bo'ladi. Shakllangan oqim o'tkazuvchi kanal orqali yuqori zichlikdagi oqim pulsi oqadi, zaryadsizlanish kanali kengayadi, zaryadsizlanish zonasidagi harorat esa bir necha ming darajaga etadi. Chiqarish zonasidagi 5 va 7 elektrodning joylari eriydi va bug'lanadi. Yuqori harorat ta'sirida zaryadsizlanish zonasidagi suyuqlik parchalanadi, bug'lanadi va metall bug'lari bilan birgalikda tez kengayib boruvchi ko'pikni 6 hosil qiladi. Elektrodlardan o'tadigan oqimning pasayishi bilan kengayayotgan gaz pufakchasidagi bug' bosimi pasayadi, eritilgan metall esa qaynab, atrofdagi suyuqlikka mayda tomchilar 8 shaklida tashlanadi va u yerda u kichik zarralar shaklida qotib qoladi. Eroziyaning qattiq mahsulotlari interelektrodlar oralig'idan zarba to'lqinlari va elektr zaryadsizlanishi natijasida hosil bo'lgan suyuqlik oqimi va keyinchalik uning kengayishi bilan gaz pufagi hosil bo'lishi natijasida amalga oshiriladi. Chiqib ketish joyida elektrodning yuzalarida chuqurliklar hosil bo'ladi. Teshiklarning o'lchamlari asosan energiya va impuls davomiyligiga va materiallarning elektr zaryadsizlanishiga bog'liq.



3.1-rasm.

Impulslar orasidagi pauzalarda ishchi suyuqlik dielektrik xususiyatlarini tiklaydi (deionizatsiya qiladi).

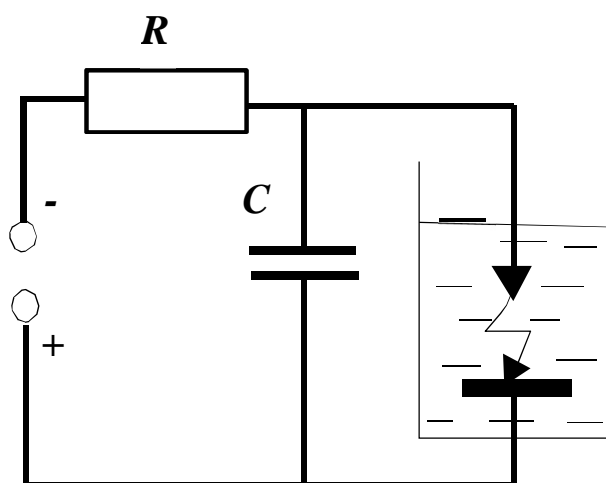
Elektr eroziyasi bilan, elektrod materiallari bir xil bo'lsa ham, elektrodning biridan materialni olib tashlashning ustunligi mavjud. Mis, latun, grafit alyuminiy, alyuminiy qotishmalari AL-5, AD-1, alyuminiy, kulrang quyma temir SCH-15, uglerod po'latlari, volfram, maxsus qotishmalar seriyali ishlab chiqarish va qayta ishlash xususiyatlariga qarab elektrod-asbobning materiali sifatida ishlatiladi. Mis, latun, volfram va quyma temir eng ko'p ishlatiladi. Eng yaxshi natijalari past va yuqori chastotalarda barqaror ishlaydigan grafit materiallari bilan olinadi. Volfram elektrodleri grafit va mis o'rtasida oraliqdir.

Ishlaydigan suyuqlik sifatida sanoat moylari, transformator moyi, velositet, kerosin, sanoat suvi ishlatiladi.

Materiallarni olib tashlash yo'nalishi elektrodleri impuls generatoriga ulashning polarligi va impuls parametrlari bilan aniqlanadi.

YEDM uchun impuls generatorlarini ikkita katta guruhga bo'lish mumkin: RS gunuratori va mustaqil.

Sxemasi 3.2-rasmda ko'rsatilgan RC generatori eng oddiy impuls generatoridir.



3.2-rasm.

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

250 V gacha bo'lgan doimiy kuchlanishli tokdan, S kondensator energiyani R qarshiligi orqali saqlaydi. Kondensator ustidagi voltaj interelektrod oralig'ining buzilishi sodir bo'lgan qiymatga nisbatan ko'tariladi va to'plangan energiya interelektrod oralig'ida qisqa muddatli yuqori quvvatli impuls shaklida chiqariladi. Chiqarish energiyasi W (joullarda) formula bo'yicha aniqlanadi

$$W = \frac{CU^2}{2} \quad (1)$$

Bu yerda, C – kondensator xajmi, F;

U – buzilish kuchlanishi, V.

Puls bir necha mikrosaniyadan yuzlab mikrosaniyagacha davom etadi.

Mustaqil generatorlar mashinali va elektrondir. Birinchisi yuqori quvvatli bir qutbli impulslarni olish uchun ishlatiladi, ammo uni sozlash imkoniyati bo'lmagan holda past chastotali. Transistorli va tiristorli impuls generatorlari eng samarali hisoblanadi va chastotani, kuchlanishni va tokni keng diapazonda sozlashga imkon beradi, shuningdek har xil shakldagi impulslarni, unipolyar, taroqni, pulsu bilan va hokazolarni qabul qiladi, bu esa yuqori ishlash, yaxshi yuza sifatini ta'minlaydi. va asbob elektrodlari kamayadi. Jarayonning mahsuldorligini tavsiflovchi vaqt birligi (og'irlik yoki hajm birligida) uchun olib tashlangan material miqdori, elektr razryadida ishlov berish paytida ifoda bilan belgilanadi.

$$q \text{ kWf}, (2)$$

bu yerda k - qayta ishlangan materialni, pulsning davomiyligini, muhit tarkibini hisobga oladigan koeffitsiyent;

W - bitta impulsning energiyasi, J;

f - impuls chastotasi, Hz.

Elektr razryadida ishlov berish jarayonida materiallar va qotishmalarning qiyosiy ishlov berish qobiliyati 3.1-jadvalda keltirilgan, 45-po'latdan ishlov berish esa birlik sifatida qabul qilingan.

3.1-jadval

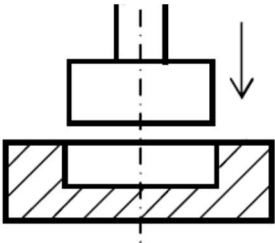
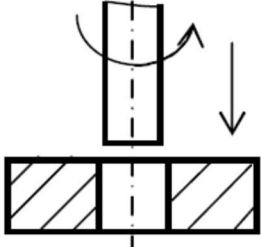
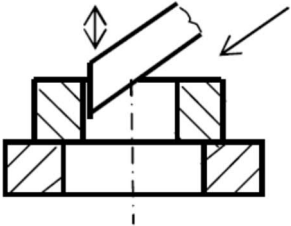
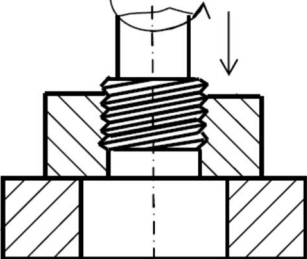
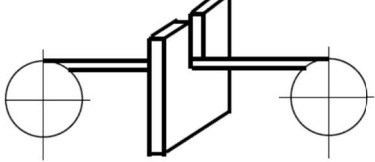
Ishlov beriladigan material	Metallni nisbiy tezligi
Po'lat 45 1	Po'lat 45 1
SCH-15 kulrang quyma temir 0,6 ...	SCH-15 kulrang quyma temir 0,6 ... 1
Issiqlikka chidamli qotishmalar (1X18H9T) 1,2 ... 1,5	Issiqlikka chidamli qotishmalar (1X18H9T) 1,2 ... 1,5
Alyuminiy va uning qotishmalari 1,5 ... 1,7	Alyuminiy va uning qotishmalari 1,5 ... 1,7
Karbid qotishmalari: T15K6	Karbid qotishmalari: T15K6

Materiallarni elektr razryadli ishlov berishning ba'zi operatsiyalarining sxematik diagrammasi 2-jadvalda keltirilgan.

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

Chiqarish energiyasining qiymati va impulsning takrorlanish tezligiga qarab, elektr razryadini qayta ishlash usuli ikki turga bo'linadi: elektrospark (YEISO) va elektr impuls (YEIMO) bilan ishlov berish.

Jadval 2 - Materiallarni elektr razryadli ishlov berishning ba'zi operatsiyalarining sxematik diagrammasi

Jarayon	Eskiz	Ishlatilishi
Yopiq teshiklarni qayta ishlash		Bolg'a va shtamplash plyonkalarini, qotib qolgan vallarda ochiladigan yo'llarni, qoliplarni ishlab chiqarish
Teshiklar orqali burg'ulash		Kichik karbidli o'liklarni va xafagarchiliksiz o'liklarni ishlab chiqarish
Silindrlil teshikni novda elektrod-asbob bilan dumaloq silliqlash		Qattiq qotishmalardan o'lik kesuvchi matritsalarini ishlab chiqarish
Yivlash		Matritsalarining va kesuvchi asboblarning karbid qismlarini mahkamlash uchun kesuvchi iplar
Ipli elektrod-asbob bilan kesish		Mashinalar va qurilmalarning qismlarida 0,1 mm dan oshiq tor bo'shliqlarni kesish

Qattiq qotishmalardan o'lik kesuvchi matritsalarini ishlab chiqarish

Matritsalarining va kesuvchi asboblarning karbid qismlarini mahkamlash uchun kesuvchi iplar

Mashinalar va qurilmalarning qismlarida 0,1 mm dan oshiq tor bo'shliqlarni kesish ($Ra = 0,63 \dots 0,32$ mikron) qattiq qotishmalardan tayyorlangan murakkab shaklli qismlarni aniq ishlov berishni (0,005 - 0,01 mm aniqlik bilan) amalga oshirishga imkon beradi.

Elektr impulslarini qayta ishlash rejimlari elektr uchqunini qayta ishlashdan farqli o'laroq, davomiyligi 500-10000 mS (odatda 1000 mS) bo'lgan impulslar yordamida, kuchli mashinalar generatorlaridan foydalangan holda, teskari polaritdan foydalangan holda (asbob - anod). Bu tezlik rejimlarida yuqori mahsuldorlikni ta'minlaydi (5000 - 15000 mm³ / min), lekin ishlov berilgan yuzaning past sifatiga olib keladi (yuza tozaligi 3-4 sinfgacha, $Rz = 80 \dots 40$ mikron) va nuqsonli qatlamning chuqurligi.

Shuning uchun, ko'p hollarda, ishlov berish YEDM rejimlarida, yakuniy ishlov berish esa - YEDM rejimlarida amalga oshirilganda, birlashtirilgan elektr ishlov berishni qo'llash maqsadga muvofiqdir.

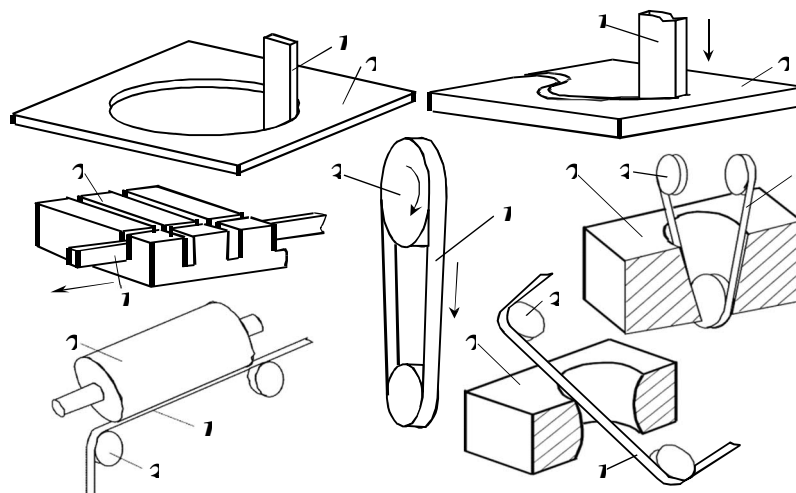
Elektrosparkda ishlov berishni qo'llash misollari 3-jadvalda va 3-rasmda keltirilgan.

Jadval 3 - Elektrosparkda ishlov berishni qo'llash misollari

Qo'llashdagi misollar	Eslatmalar
Mashinasozlik qiyin bo'lgan materiallarda 0,8 mm chuqurlikda 50 mm gacha va 3 mm chuqurlikda 800 mm gacha teshiklarni ochish. Suyuq aylanadigan ishlov beriladigan qism bilan ishlov berish.	Mashinasozlik qiyin bo'lgan materiallarda 0,8 mm chuqurlikda 50 mm gacha va 3 mm chuqurlikda 800 mm gacha teshiklarni ochish. Suyuq aylanadigan ishlov beriladigan qism bilan ishlov berish.
Mexanik burg'ulashdan 4 - 5 baravar yuqori mahsuldorlik	Mexanik burg'ulashdan 4 - 5 baravar yuqori mahsuldorlik
Dizel dvigatellari uchun nasosli injektorli shtuserlarda 0,1 - 0,5 mm gacha kichik teshiklar hosil qilish. Ishlov berishdan 30 baravar yuqori mahsuldorlik	Dizel dvigatellari uchun nasosli injektorli shtuserlarda 0,1 - 0,5 mm gacha kichik teshiklar hosil qilish. Ishlov berishdan 30 baravar yuqori mahsuldorlik
Karbid qismlari po'lat buyumlar uchun 20 soat o'rniga 6 soat ichida ishlab chiqariladi	Karbid qismlari po'lat buyumlar uchun 20 soat o'rniga 6 soat ichida ishlab chiqariladi

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

0,01 mm aniqlikda va tezligini 9-sinfgacha (Ra0,32 mkm) shtamplash plyonkalari va shtamplarini ishlab chiqarish.	0,01 mm aniqlikda va tezligini 9-sinfgacha (Ra0,32 mkm) shtamplash plyonkalari va shtamplarini ishlab chiqarish.
--	--



1 - lenta (sim), 2 - ishlov beriladigan qism, 3 - tayanch kasnaklar (roliklar)

3. 3-rasm - Elektr uchqunini lenta va sim bilan qayta ishlash sxemalari

Elektr impuls usuli bilan bajariladigan ba'zi operatsiyalarning xususiyatlari 4-jadvalda keltirilgan.

3.4-jadval - Elektr impulsi usuli bilan bajariladigan ba'zi operatsiyalarning xususiyatlari

Ishlash materiali qo'pollik Rz, mm Aniqlik darajasi eslatmalar	Ishlash materiali qo'pollik Rz, mm Aniqlik darajasi Yeslatmalar	Ishlash materiali qo'pollik Rz, mm Aniqlik darajasi Yeslatmalar	Ishlash materiali qo'pollik Rz, mm Aniqlik darajasi Yeslatmalar	Ishlash materiali qo'pollik Rz, mm Aniqlik darajasi Yeslatmalar
Asbob-uskunani buzish Metall, sementlangan karbid 320 ...	Asbob- uskunani buzish Metall, sementlangan karbid 320 ...	Asbob- uskunani buzish Metall, sementlangan karbid 320 ...	Asbob- uskunani buzish Metall, sementlangan karbid 320 ...	Asbob-uskunani buzish Metall, sementlangan karbid 320 ...
160 - qazib olish tezligi 2 ... 3 mm / min	160 - qazib olish tezligi 2 ... 3 mm / min	160 - qazib olish tezligi 2 ... 3 mm / min	160 - qazib olish tezligi 2 ... 3 mm / min	160 - qazib olish tezligi 2 ... 3 mm / min

To'qimachilik va yengil sanoat mashinasozligida innovatsion texnika va texnologiyalar

Elaklarni, panjaralarni ishlab chiqarish Metall va qotishmalar 40 ... 10 7 ... 10 Elaklarni, armatura mashinalarini va boshqalarni ishlab chiqarish.	Elaklarni, panjaralarni ishlab chiqarish Metall va qotishmalar 40 ... 10 7 ... 10 Elaklarni, armatura mashinalarini va boshqalarni ishlab chiqarish.	Elaklarni, panjaralarni ishlab chiqarish Metall va qotishmalar 40 ... 10 7 ... 10 Elaklarni, armatura mashinalarini va boshqalarni ishlab chiqarish.	Elaklarni, panjaralarni ishlab chiqarish Metall va qotishmalar 40 ... 10 7 ... 10 Elaklarni, armatura mashinalarini va boshqalarni ishlab chiqarish.	Elaklarni, panjaralarni ishlab chiqarish Metall va qotishmalar 40 ... 10 7 ... 10 Elaklarni, armatura mashinalarini va boshqalarni ishlab chiqarish.
Bo'shliqlar va teshiklarni tikish, matritsalar, matritsalar, qoliplarni ishlab chiqarish 40 ... 10 7 ... 12	Bo'shliqlar va teshiklarni tikish, matritsalar, matritsalar, qoliplarni ishlab chiqarish 40 ... 10 7 ... 12	Bo'shliqlar va teshiklarni tikish, matritsalar, matritsalar, qoliplarni ishlab chiqarish 40 ... 10 7 ... 12	Bo'shliqlar va teshiklarni tikish, matritsalar, matritsalar, qoliplarni ishlab chiqarish 40 ... 10 7 ... 12	Bo'shliqlar va teshiklarni tikish, matritsalar, matritsalar, qoliplarni ishlab chiqarish 40 ... 10 7 ... 12
Turbin pichog'ini profillash 160 ... 40 9 ... 11 Pichoqni oldindan davolash l <250 mm	Turbin pichog'ini profillash 160 ... 40 9 ... 11 Pichoqni oldindan davolash l <250 mm	Turbin pichog'ini profillash 160 ... 40 9 ... 11 Pichoqni oldindan davolash l <250 mm	Turbin pichog'ini profillash 160 ... 40 9 ... 11 Pichoqni oldindan davolash l <250 mm	Turbin pichog'ini profillash 160 ... 40 9 ... 11 Pichoqni oldindan davolash l <250 mm
Yivli rulonlar 80 ... 20 9 ... 10 Po'latni mustahkamlash uchun yivli rulonlar	Yivli rulonlar 80 ... 20 9 ... 10 Po'latni mustahkamlash uchun yivli rulonlar	Yivli rulonlar 80 ... 20 9 ... 10 Po'latni mustahkamlash uchun yivli rulonlar	Yivli rulonlar 80 ... 20 9 ... 10 Po'latni mustahkamlash uchun yivli rulonlar	Yivli rulonlar 80 ... 20 9 ... 10 Po'latni mustahkamlash uchun yivli rulonlar
Turbinali va kompressorli g'ildiraklarni ishlov berish 20 7 ... 11 Murakkab shakldagi pichoqlararo kanallarni kesish	Turbinali va kompressorli g'ildiraklarni ishlov berish 20 7 ... 11 Murakkab shakldagi pichoqlararo kanallarni kesish	Turbinali va kompressorli g'ildiraklarni ishlov berish 20 7 ... 11 Murakkab shakldagi pichoqlararo kanallarni kesish	Turbinali va kompressorli g'ildiraklarni ishlov berish 20 7 ... 11 Murakkab shakldagi pichoqlararo kanallarni kesish	Turbinali va kompressorli g'ildiraklarni ishlov berish 20 7 ... 11 Murakkab shakldagi pichoqlararo kanallarni kesish

Amalda EDM tomonidan quyidagi operatsiyalar bajariladi:

- o'ymakorlik, tikish, nusxalash;
- disk, lenta, sim bilan kesish;
- bo'shliqlar va teshiklarni tikish;
- kichik teshiklarni tikish;
- singan asboblardan va mahkamlagichlarni olib tashlash;
- asbobni qattiqlashishi;

metallga bo'yash, metall bo'lmagan materiallarga substrat sifatida metall shakldan foydalanish;

- karbid vositalarini profillash;
- silliqlash;
- metallarni qo'llash;
- kukunlarni olish;
- egri o'qi bilan teshiklarni teshish.

YEDM jarayonining texnologik imkoniyatlari, qayta ishlangan yuzaning o'lchamlari aniqligi, ishlov berish rejimlariga bog'liq. Olingan yuzaning sifati metallning yuza qatlamlarida issiqlik o'zgarishlari bilan belgilanadi. Elektr qayta ishlash natijasida olingan yuzalar kesish natijasida olingan yuzalarning tozaligi jihatidan sezilarli darajada farq qiladi.

Ishlov berilgan yuzada tartibsiz joylashgan, shaxsiy nosimmetrikliklar orasidagi chegaralar aniq belgilangan. Qattiq rejimlarda ishlov berilgandan so'ng (2 - 3 J dan yuqori impuls energiyasida yuzalar olinadi, ularda sferoid birlashtirilgan protrusionlar sezilarli bo'lib, ular disperslangan metall zarralarini payvandlashadi. Pulsning energiyasi pasayganda matli yuzalar olinadi.

Yuza mikrorelyefining o'zgarishiga asosan elektrni qayta ishlash rejimi ta'sir qiladi. Mikroorganizm balandligi H va impuls energiyasi W o'rtasidagi nisbat quyidagicha:

$$H = C_H W^p$$

C_H - qayta ishlangan materialni tavsiflovchi koeffitsiyent, mkm / J;

p - bu ko'rsatkich.

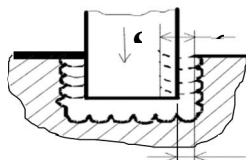
Uglerodli po'latlar va qotishmalar uchun $C_H = 190 \dots 205$; $p = 0,33 \dots 0,40$,
qattiq qotishmalar uchun $C_H = 67$; $p = 0,36 \dots 0,40$.

Qatlamining chuqurligi - issiqlik ta'sir zonasi, shuningdek, impuls energiyasiga bog'liq. Qattiq qotishmalar uchun HRc48 bo'lgan 45-po'latning bu bog'liqligi 3.5-jadvalda keltirilgan.

Yuzani ishlov berish jarayonida hosil bo'lgan profil dastgoh xatolari, ishlov beriladigan qismning isishi, tebranishlar, eroziya va asbob tufayli elektrodning asl shakllantirish profiliga to'liq mos kelmaydi.

Pulse energiyasi, J Issiqlik ta'sir qiladigan chuqurligi, mm	Pulse energiyasi, J Issiqlik ta'sir qiladigan zonaning chuqurligi, mm
0,0027	0,01
0,020	0,02
0,1	0,04
0,6	0,1 - 0,12
7	0,18 - 0,20
20	0,25 - 0,26
200	0,9 - 1,0

Qayta ishlash jarayoni elektrod-asbob va ishlov beriladigan buyumlar orasidagi bo'shliq mavjud bo'lganda sodir bo'ladi, bu asbobni loyihalashda hisobga olinishi kerak (3.4-rasmga muvofiq), shu bilan birga, elektrodlararo bo'shliq qiymatining o'zgarishini oldindan hisobga olish mumkin emas. Ma'lum bo'lishicha, materialning ishchanligi qanchalik past bo'lsa, elektrod shunchalik ko'p bo'ladi. YEDM jarayoni natijasida yuzaga kelgan har xil xatolarning yig'indisi jarayonning umumiy xatosini beradi



3.4-rasm - Elektrod-asbob bilan ishlov beriladigan buyum o'rtasida bo'shliq hosil bo'lishining diagrammasi

Ishning ketma-ketligi

- 1) elektr razryadlarini qayta ishlash jarayonining xususiyatlari bilan tanishish.
- 2) Kerakli ishlov berish rejimini o'rnatish - tushirish zanjirining quvvati va kuchlanish Mashinani yoqing.
- 3) Asbobning ishchi qismining diametrini mikrometr bilan o'lchab ko'ring, ma'lumotlarni jadvalga kiriting.
- 4) Hisobot tayyorlang.

Hisobotning mazmuni

Hisobotda ishning qisqacha tavsifi, puls generatorining diagrammasi, materiallarni elektr bilan ishlov berishning ba'zi operatsiyalari sxematik diagrammasi, ish bo'yicha xulosalar bo'lishi kerak.

O'z-o'zini tekshirish uchun savollar

- 1) Elektr eroziyasining sabablari.
- 2) YEDM uchun qanday impuls generatorlari ishlatiladi?
- 3) YEDMda qanday suyuqliklar ishlatiladi?
- 4) Asbobni tayyorlash uchun qanday materiallardan foydalaniladi?

4-AMALIY ISH

YUZALARGA PLASTIK DEFORMATSIYALASH USULLARI BILAN ISHLOV BERISH

Ishning Maqsadi: Plastmassa deformatsiyasi usullari bilan qismlarni tiklash va qattiqlashishda ishlatiladigan texnika, texnologiya, uskunalar va moslamalar bilan tanishish, qismni mustahkamlash va sifatini baholash.

1. Qismlarni bosim bilan ishlov berish

Ushbu usul ta'mirlash sanoatida keng qo'llaniladi. Ular ikki turga bo'linadi:

- volumetrik plastik deformatsiya (BPD);
- yuza plastik deformatsiyasi (PCD)

Metallarning plastik deformatsiyasi deganda, metall korpus shaklining mexanik bosim ta'sirida o'zgarishi tushuniladi, bu esa metallar ko'rinishini o'zgartirishi mumkin.

Ba'zi qismlarning shakli va o'lchamlari va ular ishlab chiqarilgan materiallarning plastik xususiyatlari ularni plastik deformatsiya bilan tiklash uchun metallning alohida zaxiralaridan foydalanishga imkon beradi.

Parchalangan metallarni tiklash paytida plastik deformatsiya (bosim) turli yo'llar bilan: buzilish, to'g'rilash, taqsimlash, siqish (SPD) orqali amalga oshiriladi.

Plastik deformatsiya usuli bilan yehtiyot qismlar sovuq va issiq holatda tiklanishi mumkin.

Sovuq holda deformatsiyalash sezilarli tashqi bosimlarni talab qiladi. Bunday holda, deformatsiyalangan metall qatlamlari fizikaviy va mexanik xususiyatlarini o'zgartiradi: yopishqoqlik kamayadi, rentabellik kuchayadi, qattiqlashish natijasida qattiqlik kuchayadi (avtomatik ishlov berish), kristall panjarasi buziladi.

Sovuq ishlov berilgan metallni 450 ... 600 ° C haroratgacha qizdirganda (po'lat uchun) kristall panjaraning buzilishi tiklanadi. Qattiqlashtirilgan metallning mustahkamligi va qattiqligi qisman kamayadi, plastiklik esa ortadi. Sovuq plastik deformatsiyadan keyin metallni qizdirish natijasida konstruksiyalarni o'zgartirish jarayoni qayta kristallanish deyiladi. Shuni esda tutish kerakki, 20 ... 30 NRS qattiqligidagi rangli metallardan va po'latdan yasalgan barcha qismlar sovuq havoda qoniqarli tarzda qabul qilinadi. Martensit yoki kimyoviy-termik ishlov berish uchun qattiqlashuvni yuqori bosimli ishlov berishdan oldin o'tgan qismlarning qolgan qismi uchun u issiqlik bilan ishlov berishni buyuradi, bu esa qattiqlashtirilgan yuzalarning yegiluvchanligini ta'minlaydi.

Issiqlik qayta tiklash usuli bilan qismlar 0,8 ... 0,9 erish nuqtasiga teng bo'lgan haroratgacha isitiladi. Bunday holda, deformatsiya kuchi pasayadi va butun metall donalarining kesilishi tufayli plastik deformatsiya sodir bo'ladi. Metallning tuzilishi va mexanik xususiyatlari o'zgaradi.

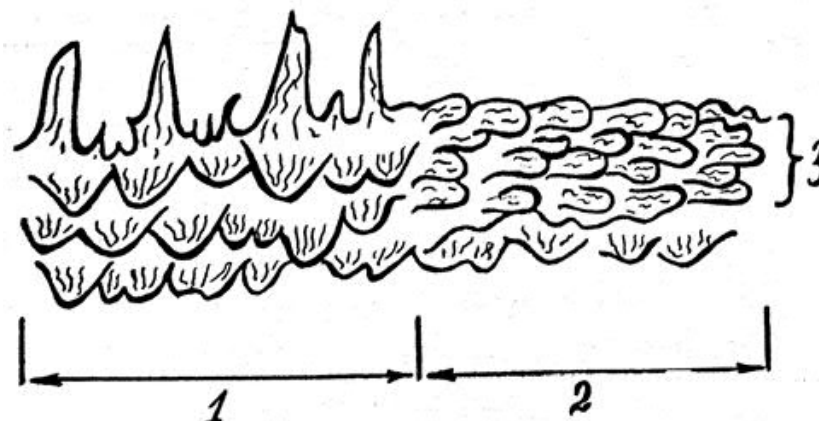
Faqat qismning yuza qatlamining g'adir-budurligi va fizik-mexanik xususiyatlarini o'zgartiradigan yuza plastik deformatsiyalari (POD) turlari keng tarqalgan. Bunga quyidagilar kiradi: rolik, rulon va sharlar bilan prokat va knurling, ishlov berishning zarba-tebranish turlari, yuzalarni o'q bilan portlatish va boshqalar.

Amaliyotda eng ko'p qo'llaniladigan - bu sharik va rolik bilan yuzani ishlov berish (prokatlash va dumalash).

Yuzaga ishlov berishning mohiyati shundan iboratki, deformatsiyalanuvchi asbob bosimi ostida chiqib turgan mikrorodnesslar plastik deformatsiyaga uchraydi (burishib), ishlov beriladigan yuzaning mikro profilining tushkunliklarini to'ldiradi. Ushbu usul yordamida ishlov berilgan yuzaning tozaligini 0,18 gacha olish mumkin, shu bilan birga yuqori metall qatlamining qattiqligi va mustahkamligi oshadi (4.1-rasm). Barcha xom po'latlar, quyma temir, alyuminiy, bronza, latun va boshqa metallar qayta ishlangan.

Ishchi elementlar sifatida podshipniklar ishlab chiqaradigan standart valiklar va koptoklar yoki har xil shakldagi va o'lchamdagi maxsus ishlab chiqarilgan rulolar, roliklar va boshqalar ishlatiladi.

Qalinligi bo'yicha ish bilan qattiqlashtirilgan zona, rulon (shar) ga kuchga qarab, 0,5, .. 2,2 mm oraliq'ida o'zgarib turadi. Yuzaning qattiqligini oshirishga qo'shimcha ravishda, ishning qattiqlashishi zonasida qoldiq bosim kuchlanishi hosil bo'ladi. Ikkinchisi sezilarli darajada (30 ... 80% gacha) qismlarning toliqish kuchini oshiradi. Shuning uchun, detallar yuzasi va silliqlashidan so'ng, bo'yin filetosini shar (rulon) bilan yopishtirish tavsiya etiladi.



1-rolik (shar) bilan ishlov berishdan oldin qismning yuzasi; 2- qismning yuzasi rulon (shar) bilan ishlangan; 3- ishning qattiqlashishi zonasida.

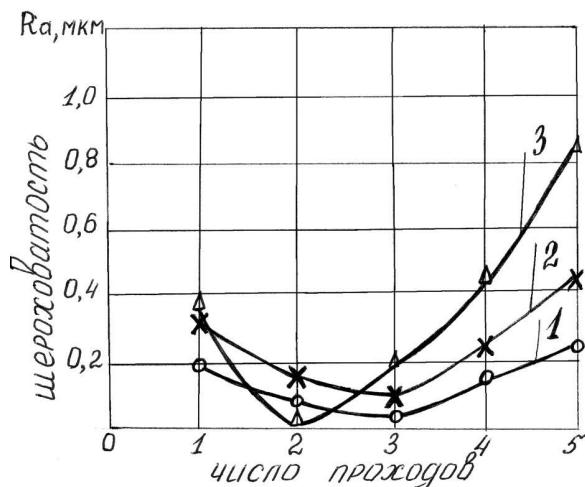
4.1-Rasm. Rolik (shar) bilan o'ralgandan oldin va keyin qismi

Rolik bilan yuza orqali o'tishlar soni $Z \dots 4$ po'latdan, cho'yan uchun 2 ... 3 dan oshmasligi kerak (4.2-rasm). Sharikli (rolikli) uzatmalarining ko'payishi bilan qismning tag qatlami qoplanadi. Bir-birining ustiga qo'yilgan qatlamda hosil bo'ladigan siqish kuchlanishlari va indentor (rolikli, sharikli) qo'llanilganda kuchlar oshib ketadi. Bu ishlov berilgan yuzaning "chayqalishiga" olib keladi, chunki ustma-ust tushgan qatlamda mikro-volumetrik yoriqlar va delaminatsiya hosil bo'ladi. 5.2-rasmdan quyidagilar kelib chiqadi - materialning mo'rtligi qanchalik baland bo'lsa, o'tishlar soni shunchalik kam bo'ladi.

Ishlov beriladigan qism yuzasining g'adir budurligi uzatishga sezilarli darajada bog'liq.

4.3-rasmdan g'adir budurligi yuqori sifatli yuza olish uchun, asbob uzatmasini mumkin bo'lgan eng kichik qiymatlarini tanlash kerak degan xulosa kelib chiqadi. Ikkinchisi ishlatilgan uskunaning qobiliyati bilan belgilanadi.

Hozirgi vaqtda PPDni amalga oshirish uchun juda ko'p usullar, qurilmalar va vositalar ishlab chiqilgan. Ishlab chiqarishda quyidagi usullardan keng foydalaniladi.

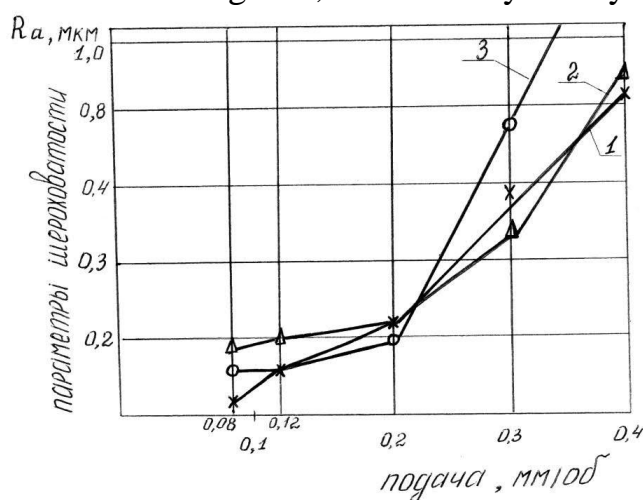


1 - po'lat 30; 2 - po'lat 45; 3 - SCH 18 quyma temir; po'latning dastlabki quyumi.

1,46 mkm, quyma temir 1,55 mkm

4.2-rasm. O'tish soniga qarab yuza g'adir budurligining o'zgarishi

Burg'ulash. Ushbu turdagi ishlov berishning mohiyati shundan iboratki, qotib qolgan qism otish oqimiga ta'sir qiladi. Bu plastik deformatsiyani ta'minlaydi (0,5 ... 0,7 mm gacha) va murakkab shakldagi mayda qismlarni, shuningdek detallar, prujinasimon, resorlar va boshqalarni mustahkamligi past qismlarni yuzani qayta ishlash uchun ishlatiladi. 0,8 ... 2 mm. Rangli qotishmalarni qayta ishlashda alyuminiy yoki shisha materiallardan foydalanish tavsiya etiladi. Bu ishlov berilgan yuzaga po'lat yoki quyma temir zarralarini kiritish natijasida elektrokimyoviy korroziya jarayonini oldini oladi. Portlash usulida toliqishga mustahkamlik 20 ... 45% ga oshadi. Uzatish tezligi material tortishishiga bog'liq: po'lat - 70 ... 90 m / s gacha, quyma temir - 50 ... 60 m / s gacha, shisha va alyuminiy - 35 ... 40 m / s gacha.



1 - po'lat 45; 2 - po'lat 30; 3 - SCH 18 18 quyma temir; po'latning dastlabgi quyumi. 0,27 mkm; quyma temir 0,32 mikron.

4.3-rasm. Qurilmadan detalning uzatilishiga qarab uning yuza o'zgarishi

Qayta ishlash rejimi eksperimental tarzda o'rnatiladi, qismning yuzasi biroz g'adir budurlikka ega bo'ladi va keyingi ishlov berishga ta'sir qilmaydi.

Burg'ulash. Burg'ulash jarayonida sharik tortib olinadi yoki diametri asbob diametridan bir oz kamroq bo'lgan teshikdan kiritiladi. Natijada, plastik deformatsiyalar ta'sirida teshik diametri oshadi, teshikdagi metallning yuza qatlami mustahkamlanadi va g'adir budurlik kamayadi.

Burg'ulash turli xil dizayndagi dornlar bilan amalga oshirilishi mumkin (5.4-rasm). Dornlar, shuningdek, PPD uchun mo'ljallangan boshqa vositalar yuqori uglerodli U10A, U12A po'latidan, XGV, Shkh15, Kh12F va KhV5 qotishmasidan yasalgan po'latdan, yuqori tezlikda ishlaydigan R18 po'latdan va VK8 qattiq qotishmalaridan tayyorlanadi; BK10; BK15.

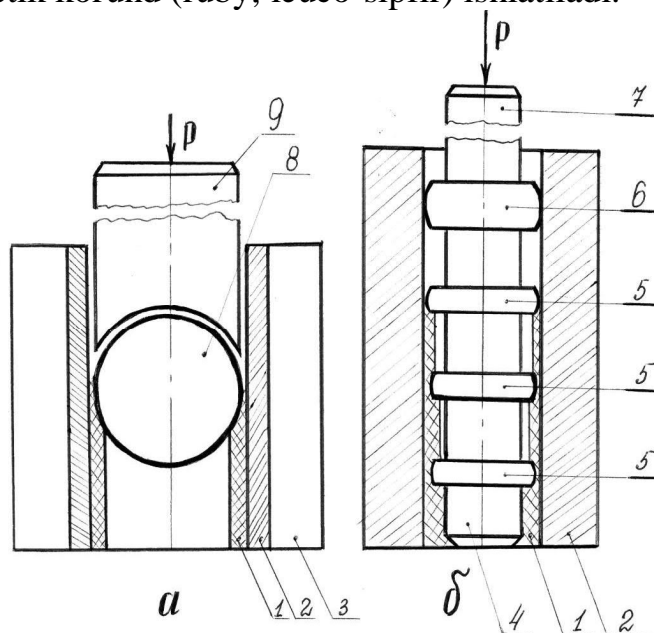
Jarayonning asosiy texnologik parametri shovqin:

$$N = D_u - D_o \quad (1.)$$

Odatda, ildiz otish press ostida 1 ... 10 m / min rolik tezligida amalga oshiriladi. Teshikni burg'ulash 0,080 ... 0,050 mikron yuza pürüzlülügünü beradi. Rolik operatsiyalari bajarilishi va pardoqlash operatsiyalari, honlama va issiqlik bilan ishlov berish texnologik jarayondan chetlashtirilishi tufayli mehnat unumdorligi 30% ga oshadi.

Rolik rejimlari yempirik tarzda o'rnatiladi.

Yumshoq. Ushbu GD1D usulida juda yuqori qattiqlik, past ishqalanish koeffitsiyenti va past pürüzlülügüye ega bo'lgan deformatsiya elementi sifatida olmos, yelbor, sintetik korund (ruby, leuco-sipfir) ishlatiladi. = 0,02 ... 0,04 mkm).



a - sharik bilan rolik; b - yo'lboshchali (uchi ko'p tishli) uchburchakli sharikli rolik. 1 - metall qismning plastik deformatsiyasi maydoni; 2 - detal; 3 - oboyma; 4 - yo'naltiruvchi rolik; 5 - deformatsiyalanadigan kamarlar; 6 - rolik kamarini kalibrlash; 7 - rolik; 8 - sharik; 9 - mushtumchali (kengaytma).

4.4-rasm. Sharik va rolik bilan burg'ulash sxemasi

Yumshoq siljish ishqalanish ostida amalga oshiriladi, bu esa bu jarayonni prokatlashdan ajratib turadi. Asbobning ishchi qismining kichik radiuslari tufayli $r = 0,75 \dots 3,6$ mm past yuklarda (50 ... 300 N) aloqa joyida yuqori bosim hosil qilish natijasida yumshoq va qattiq po'latlar va qotishmalardan yasalgan yengil qattiq qismlarni qayta ishlash mumkin. Silliqlash ko'pincha 0,5 ... 3,5 m / s (30 ... 200 m / min) tezlikda va 0,02 ... 0,1 mm / aylanish tezligida amalga oshiriladi.

Barcha turdagi po'lat, bronza, guruch, alyuminiy qotishmalarini dazmollash mumkin. Titan, zirkonyum va ularning qotishmalari asbobga yopishadi.

Ishni bajarish tartibi

Ma'lumotlarga asoslanib, kerakli mil tezligini hisoblang, tavsiya yetilgan tezliklar (m / min): po'lat uchun 10 ... 25; guruch 45; bronza 30 ... 50; alyuminiy 90.

Ma'lumotlarni dorna shpindel formulasiga almashtirish orqali biz kerakli miqdordagi ma'lumotni olamiz.

Mahsulotning diametriga qarab (o'rtacha qattqlikdagi po'lat buyumlar) valikka bosimning taxminiy tanlovini o'tkazing.

$$P = A + B * D^2 \quad (2)$$

bu yerda P - rulon bosimi; A = 50 kg;

$$B = \frac{1}{6}, \text{kg} / \text{mm}^2$$

D - prokatlangan mahsulotning diametri, mm.

Aylanma qarshiligini oshirish uchun dastgoh qismlarini siljitish paytida, valikka bosimning taxminiy qiymatini bir xil mutanosiblikda topish mumkin, faqat "B" koeffitsiyentining qiymati $B = 1/12$ kgmm ga teng bo'lishi kerak.

Kalibr tutqichidan foydalanib, rolikli ishlov beriladigan qismga keltiring va rolikning uchida moslamaning kalibrlangan prujinasi bo'ylab mos keladigan kuch hosil qiling:

- Mashinani yoqing.
 - Rolik ushlagichining harakat qismi mexanizmi (0,12 ... 0,2 mm) qism o'qi bo'ylab yo'naltiring.
 - Silindrni va qismini dizel yoqilg'isi bilan erkin namlang.
 - Torna dastgohini yoqing.
 - Rolik bilan ikkitadan to'rttagacha paslarni bajaring (va har bir pasdan keyin qattqlikni o'lchang).
 - Mashinani to'xtating.
 - Qismni olib tashlang.
 - Mikrometr yordamida qismni o'lchab ko'ring.
 - Yuza qoplamasini aniqlang.
 - O'tish sonidan qattqlikning o'zgarishi grafigini tuzing
- Qismni qayta tiklash uchun texnik shartlar (plastik deformatsiya usuli bilan)
- Tarkibning o'ralgan yuzasida alohida (to'lqinlanish), tiralishlar, tirnoqlar, po'stlar bo'lmasligi kerak.
 - Qismning o'ralgan yuzasi 2,5 ga teng bo'lishi kerak. 0,32 mikron yuza g'adir budurligi (yuza tozaligining 6-9 sinfi).

- Qismning o'ralgan yuzasi belgilangan qiymatgacha bardoshliligi va qattiqligini oshirishi kerak.

Nazorat savollari

1. Eskirgan qismlarni tiklash uchun qanday bosimni ta'mirlash usullari qo'llaniladi?

2. Rolik (shar) bilan ishlov berishda qism yuzasida qanday o'zgarishlar yuz beradi. O'tkazmalar sonini tanlash nimaga bog'liq?

3. Murakkab shakldagi va alohida qismlarini mustahkamlash uchun qanday RPM usullari qo'llaniladi?

AMALIY MASHG'ULOT №5

Texnologik mashinalarni zamonaviy yig'ish usullari, asbob va moslamalar.

Ishdan maqsad: Texnologik mashinalarni zamonaviy yig'ish usullari, asbob va moslamalarni o'rganish, yig'ish usullarini o'rganish, yig'ish aniqligi va uning mashina ish sharoitiga tasirini o'rganish.

Ishning bayoni

Yig'ish texnologik jarayonini tuzish uchun kerakli malumotlar.

Mashinalarni yig'ish ishlab chiqarish jarayonining oxirgi bosqichidir. Yig'ish jarayonini alohida detal va uzellardan tayyor mahsulot tayyorlanadi.

Mahsulot deb korxonada ishlab chiqariladigan har qanday buyumga aytiladi.

Detal-mahsulotning bir bo'lagi bo'lib, unda hech qanday birikma bo'lmaydi.

Uzel mahsulotning bir nechta detallar birikmasidan tashkil topgan bo'lagidir. Uzel mahsulot (mashina)ning boshqa bo'laklariga bog'liq bo'lmagan holda yig'ilishi mumkin.

Har qanday uzal, uning tuzilishiga qarab, alohida detallarning yig'indisidan yoki kichik uzal va detallar yig'indisidan tashkil topadi.

Yig'ish jarayonining sifati mashinaning ish jarayoniga-ish unumdorligiga, mustaxkamligiga va ishonchli ishlashiga ta'sir etadi.

Mashinalarni yig'ishda keraklik aniqlikka har xil usullar bilan erishiladi.

Moslab o'rnatish.

1. To'la o'zaro almashinish.
2. To'liqmas /cheklangan /o'zaro almashinish.
3. Rostlash /regulirovka qilish /.

Mashinasozlikda o'zaro almashinish deb, buyumlarni shunday loyihalash va ishlab chiqarish prinsipi tushuniladiki, bunda tayyorlangan detallarni tanlamasdan va maxsus to'g'rilab turmasdan yoki qo'shimcha ishlov bermasdan tegishli mashinaning uzellariga, yig'ilganda mashinaning unga qo'yilgan talablarga muvofiq ravishda ishlashini ta'minlaydigan bo'ladi. O'zaro almashinadigan detallar o'lchamlari, shakli, qattiqligi, kimyoviy xossalari jihatidan bir xil bo'lishi shart.

To'la o'zaro almashinish detallarni shunday loyihalash va ularga ishlov berishni ko'zda tutadiki, bunda to'plamdan tanlamay olingan istalgan detalni to'g'rilab turmasdan mashinaning tegishli joyiga qo'yish mumkin bo'ladi. Bunday talab faqat texnologik ijozat maydon loyihadagi ijozat maydonidan kichik yoki teng bo'lgandagina bajarilishi mumkin.

To'la o'zaro almashinish usuli ko'plab va katta seriyali ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Mashinasozlikda to'liqmas/cheklangan / o'zaro almashinish ham qo'llaniladi. Bunda ishlov berilgan detallar dastlab o'lchamlarga qarab turli guruhlariga ajratiladi, so'ngra biror mashinani yig'ishda shu nomli detallarning istalganini emas, balki ayrim guruxlarigina ishlatiladi.

O'zaro almashinish korxonada va zavodlarda mashinalarni yig'ish ishlarini soddalashtiradi va yuqori ish sur'atini ta'minlaydi. Mashinalarni ishlatishda esa remont ishlari ancha soddalashadi, chunki yaramas holga kelgan detallar zapas qismlar hisobiga yengilgina almashtiriladi.

Moslab o'rnatish va rostlash usullari kichik seriyalab yoki donalab ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Moslab o'rnatish usulida mashina detallari bir-biriga maxsus to'g'rilab yoki qo'shimcha ishlov berish yordamida yig'iladi.

Rostlash usulida uzelnig keraklik aniqligiga yordamchi rostlagichlar (qistirma, vtulka, xalqa) ishlatish yo'li bilan erishiladi.

Yig'ish texnologik jarayonini tuzish uchun quyidagi ma'lumotlar bo'ladi:

1. Yig'uvchi mashina yoki uzelnig umumiy chizmasi.
2. Unga qo'yiladigan talablar.
3. Ishlab chiqariladigan detallar ro'yxati.
4. Yig'ishda ishlatiladigan detallar ro'yxati.

Yig'ish ishlab chiqarish programmasida yig'iluvchi mashina va uzelnig nomlari, ularning og'irligi, bir yilda yig'iladigan mashina va uzelnig soni ko'rsatiladi.

Detallar ro'yxatida esa detalning nomi, uning tartib raqami va soni ko'rsatiladi.

Texnologik jarayonni tuzishdan oldin yig'iluvchi mashinaning tuzilishini o'rganish va unga qo'yiladigan talablar bilan tanishish zarur. Shundan so'nggini detallarning qanday ketma-ket joylashishini ko'rsatuvchi yig'ish texnologik jarayonini tuziladi.

Jarayonda detallarning nomi, tartib raqami va yig'ilayotgan detalning soni shartli chizma yordamida yoziladi.

Yig'ish jarayonini asos detaldan boshlanadi va oxirida tayyor mahsulot olinadi.

Hisobot tartibi.

1. Yig'ishning mashinaning ish sifatiga ta'siri xaqida ma'lumot
2. Yig'ish usullari xaqida ma'lumot.
3. Yig'ish texnologik jarayonini tuzish uchun kerakli ma'lumotlar.
4. Yig'ish texnologik jarayonini shartli chizmasini chizish.

GLOSSARIY

O'zbek	Ingliz	Rus	O'zbekcha izohi
<i>A3d</i>	<i>A3d</i>	<i>A3d</i>	(uch o'lchamli modellarning "Yig'ish" fayl kengaytmasi)
<i>ADEM</i>	<i>ADEM</i>	<i>ADEM</i>	Rus CAD / CAM / CAPP tizimli – bu tizim paydo buldi
<i>ADM</i>	<i>ADM</i>	<i>ADM</i>	ADEM ALT formatidagi fayllar.
<i>BMF</i>	<i>BMF</i>	<i>BMF</i>	T-FLEX metafayl (ichki T-FLEX SAPR formati)
<i>BRD</i>	<i>BRD</i>	<i>BRD</i>	EAGLE Layout muxarriri fayllari plata geometriyasining matnli tavsifini (kontur koordinatalari, platadegi elementlarning kordinatalari va yonalishishi yonalishi, teshik koordinatalari va diametrlari) o'z ichiga oladi.
<i>CAD</i>	<i>CAD</i>	<i>CAD</i>	(loyihalashning avtomatlashtirish tizimi) yaratish uchun mo'ljallangan ixtisoslashtirilgan kompyuter dasturlari.
<i>CATDATA</i>	<i>CATDATA</i>	<i>CATDATA</i>	CATIA arxiv faylda bir nechta model bo'lishi mumkin
<i>CLS</i>	<i>CLS</i>	<i>CLS</i>	ArcView va Visual Basic, C ++ va Java dasturlash tillaridagi kutubxonalar uchun kengaytma.
<i>D3Plot</i>	<i>D3Plot</i>	<i>D3Plot</i>	LS-DYNA tomonidan yaratilgan, chop etish uchun bilan malumotlar fayli
<i>DITA</i>	<i>DITA</i>	<i>DITA</i>	Texnik ma'lumotlarni ishlab chikish va yetkazib berishni qollab-quvatlashga qaratilgan XML asosidagi standart.
<i>DXF</i>	<i>DXF</i>	<i>DXF</i>	AutoCAD va Autodesk boshqa dasturlarida chizma ma'lumotlarini almashish formati.
<i>E3P</i>	<i>E3P</i>	<i>E3P</i>	E3.Series da chizma va fragmentlar fayli (elektrotexnika uchun ALT)

ADABIYOTLAR RO'YXATI

I. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari

1. Mirziyoyev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O'zbekiston”, 2017. – 488 b.
2. Mirziyoyev SH.M. Milliy taraqqiyot yo'limizni qat'iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko'taramiz. 1-jild. – T.: “O'zbekiston”, 2017. – 592 b.
3. Mirziyoyev SH.M. Xalqimizning roziligi bizning faoliyatimizga berilgan eng oliy bahodir. 2-jild. T.: “O'zbekiston”, 2018. – 507 b.
4. Mirziyoyev SH.M. Niyati ulug' xalqning ishi ham ulug', hayoti yorug' va kelajagi farovon bo'ladi. 3-jild.– T.: “O'zbekiston”, 2019. – 400 b.
5. Mirziyoyev SH.M. Milliy tiklanishdan – milliy yuksalish sari. 4-jild.– T.: “O'zbekiston”, 2020. – 400 b.

II. Normativ-huquqiy hujjatlar

6. O'zbekiston Respublikasining Konstitusiyasi. – T.: O'zbekiston, 2018.
7. O'zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentabrda qabul qilingan “Ta'lim to'g'risida”gi O'RQ-637-sonli Qonuni.
8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015 yil 12 iyun “Oliy ta'lim muasasalarining rahbar va pedagog kadrlarini qayta tayyorlash va malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PF-4732-sonli Farmoni.
9. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevral “O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida”gi 4947-sonli Farmoni.
10. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015 yil 4 mart “2015-2019 yillar uchun tarkibiy islohotlar, modernizatsiya qilish va ishlab chiqarishni diversifikatsiya qilishga doir chora-tadbirlari dasturi to'g'risida”gi PQ-4707-sonli Qarori.
11. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 20 aprel "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PQ-2909-sonli Qarori.
12. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 28 noyabr “Paxtachilik tarmog'ini boshqarish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PQ-3408-sonli Qarori.
13. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 21 sentabr “2019-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini innovatsion rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida”gi PF-5544-sonli Farmoni.
14. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 may “O'zbekiston Respublikasida korrupsiyaga qarshi kurashish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida”gi PF-5729-son Farmoni.

15. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 17 iyun "2019-2023 yillarda Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universitetida talab yuqori bo'lgan malakali kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish va ilmiy salohiyatini rivojlantiri chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4358-sonli Qarori.

16. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 avgust "Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to'g'risida"gi PF-5789-sonli Farmoni.

17. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktabr "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5847-sonli Farmoni.

18. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 29 oktabr "Ilm-fanni 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-6097-sonli Farmoni.

19. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning 2020 yil 25 yanvardagi Oliy Majlisga Murojaatnomasi.

20. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentabr "Oliy ta'lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi 797-sonli Qarori.

21. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2020 yil 22 iyun "Paxta-to'qimachilik ishlab chiqarishini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida" 397-sonli Qarori.

SH. Maxsus adabiyotlar

22. Abdugaffarov X.J., Safoev A.A. va boshq. «Konstruksion materiallar texnologiyasi». Darslik. T.: Adabiyot uchqunlari, 2018. - 172 b.

23. Hwanki LEE. Yigirish jarayonida sifat nazorati va to'qimadagi nuqsonlarning oldini olish. O'quv qo'llanma. – Seoul, Korea.: Thinkbook Company, 2015. - 288 b.

24. Purushothama B. Work Quality Management in the Textile Industry. Elsevier Science Limited. Inqland 2013.

25. Safoev A.A., Abdugaffarov H.J. "Mashinasozlik texnologiyasi va loyihalash asoslari" T. "Sano-standart" 2014. - 288 b.

26. Salimov A., Wang Hua, Tuychiev T., Madjidov Sh. Technology and equipment for primary cotton processing. / O'quv qo'llanma. Dongxua, Xitoy – 2019. – 189 b.

27. Tünde Kirstein. Multidisciplinary Know-How for Smart-Textiles Developers. Elsevier. Swetherland, 2013.

28. Xiaoming Tao. Handbook of Smart Textiles. Springer. Germany. 2015.

29. William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch. Materials science and engineering /Wiley and Sons. UK, 2014. – 896 b.

IV. Internet saytlar

30. <http://edu.uz>.

31. <http://lex.uz>.

32. <http://bimm.uz>.

33. <http://ziyonet.uz>.

34. <http://natlib.uz>.

35. <http://isicad.ru/ru>.