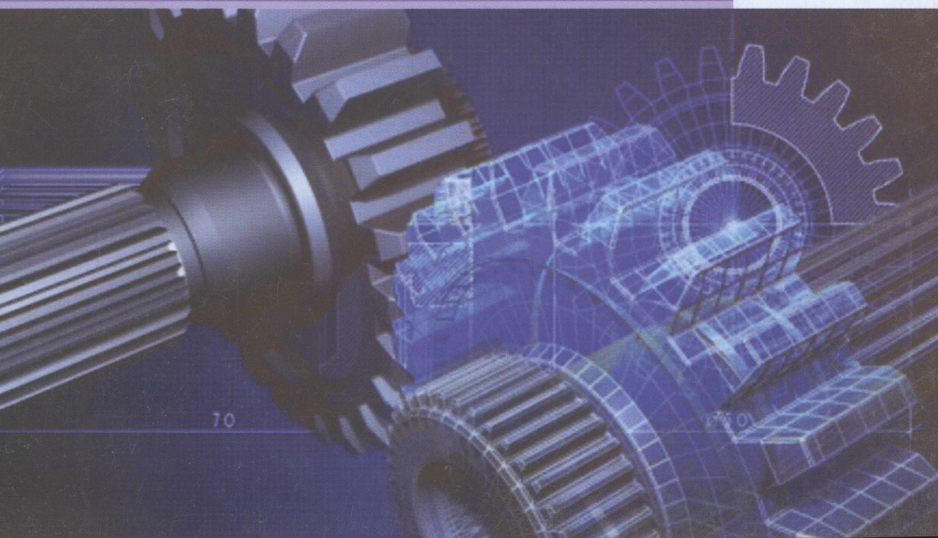


A. Mirzayev, A. Sotvoldiyev

MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI ASOSLARI



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

Mirzayev A.A., Sotvoldiyev A.E.

MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI ASOSLARI

O'quv qo'llanma

**Toshkent
«Go To Print»
2020**

UO‘K: 621.8:629.33(075.8)

КБК: 34.4я73

M 54

Mirzayev, A.A., Sotvoldiyev, A.E.

Texnologiyasi asoslari [Matn]: o‘quv qo‘llanma /

A.A. Mirzayev, A.E. Sotvoldiyev. – Toshkent: «Go To Print», 2020. – 168 b.

O‘quv qo‘llanmada mashinasozlik texnologiyasi asoslari, texnologik mashinalarni namunaviy detallarini tayyorlashning ilg‘or texnologik jarayonlari hamda ularni yig‘ishning zamonaviy usullari to‘g‘risida ma‘lumotlar keltirilgan.

Qo‘llanma bakalavrlarni texnologik mashinalarni ishlab chiqarish progressiv texnologiyalarini, ishlov berilayotgan detalning o‘ziga xos xususiyatlari, aniqlik, tozalik va texnik iqtisodiy samaradorlik nuqtal nazaridan tayyorlashga o‘rgatadi. Shuningdek, o‘rganilgan har xil mavzularni mustahkamlash va nazorat qilish uchun savollar hamda test savollari berilgan.

O‘quv qo‘llanma 55205600 “Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarishlari jihozlari va ularni avtomatlashtirish”, 5520700 – «Texnologik mashina va jihozlar», 5521200 “Transport vositalarini ishlatish va ta‘mirlash” ta‘lim yo‘nalishlari bo‘yicha o‘qiyotgan talabalar uchun mo‘ljallangan.

Taqrizchilar:

t.f.n., dotsent Alimatov B.A.,

t.f.n., Madaminov B.A.

UO‘K: 621.8:629.33(075.8)

КБК: 34.4я73

ISBN 978-9943-6883-7-7

© Mirzayev, A.A., Sotvoldiyev, A.E.

© «Go To Print» nashriyoti, 2020

Soʻz boshi

Mashinasozlik – yangi jamiyatning moddiy texnika bazasini yaratuvchi va mamlakatimizning texnik taraqqiyotini rivojlanishini belgilovchi soha, chunki u sanoatning turli tarmoqlarini yangi texnika, ishlab chiqarish vositalari bilan taʼminlaydi. Shuning uchun mashinasozlik-ishlab chiqarishning barcha soxalarini rivojlanishiga katta tasir koʻrsatuvchi sanoatning muhim tarmoqlaridan biri.

Mashinasozlik texnologiyasi ishlab chiqarish dasturiga asosan belgilangan muddat ichida talab etilgan sifat darajasida mexnat hamda moddiy resurslarni kam sarflagan holda mashina va mexanizmlar yaratish qonuniyatlarini oʻrganuvchi fandir.

Texnologiya inson birinchi marotaba mexnat qurollarini yaratish boshlagan davrda tugʻilgan boʻlsada u fan sifatida ancha kechikib shakllangan. Uning fan sifatida shakllanishning asosiy shartlaridan biri insonning mexnat qurollarini takomillashtirishga va ishlab chiqarish unumdorligini oshirishga boʻlgan intilishlaridir. Mashinasozlik texnologiyasi boʻyicha oʻtkazilgan nufuzli xalqaro ilmiy–texnik anjumanlarda taʼkidlab oʻtilishicha mashinasozlikni rivojlanishida hozirgi kunda ikki yoʻnalish asosiy va belgilovchi boʻlib qolmoqda. Bularidan biri ishlab chiqarish jarayonining va uning texnologik tayyorlashni intellektuallashtirish: bu oʻz navbatida loyihalash boʻlimlarida va bevosita ishlab chiqarish jarayonlarida hisoblash mashinalari va avtomatlashtirish vositalaridan keng koʻlamda foydalanishdan iboratdir. Chunki, intellektual loyihalash va ishlab chiqarish tizimlari tayyor mahsulot turining biridan ikkinchisiga oʻtishni moslanuvchanligini taʼminlaydi. Ikkinchi yoʻnalish inson ehtiyojini individualligini hisobga olgan holda bir xil vazifani bajaruvchi turli koʻrinishdagi mashina va mexanizmlar yaratishdan iboratdir.

Ushbu oʻquv qoʻllanmada mashinasozlik texnologiyasi asoslari, mashina va mexanizmlarning namunaviy detallarini tayyorlashning ilgʻor texnologiyalari hamda ularni yigʻishning zamonaviy usullari toʻgʻrisida maʼlumotlar mujassamlashtirilgan. Oʻquv qoʻllanma – bakalavriatda taʼlim olayotgan talabalarning reyting nazoratini turli koʻrinishlariga mustaqil tayyorlanishida foydalanishi uchun moʻljallangan.

I BO'LIM

MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI ASOSLARI

1-BOB

ASOSIY TUSHUNCHALAR

1.1. Ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar

Ishlab chiqarish jarayoni xomashyodan yoki chala mahsulotdan tayyor mahsulot olish uchun bajariladigan barcha jarayonlar (ishlar) yig'indisidan iborat.

Ishlab chiqarish jarayoniga faqatgina asosiy jarayonlar: mashina detallariga mexanik ishlov berish ularni yig'ish kirmasdan, balki yordamchi turdagi jarayonlar: detallarni tashish, nazorat qilish, kesuvchi asboblari va moslamalarni tayyorlash kabi jarayonlar ham kiradi.

Texnologik jarayon material yoki xomashyodan tayyor mahsulot olish maqsadida ularning shaklini, o'lchamlarini va xususiyatlarini belgilangan texnik talablar asosida ketma-ket o'zgartirishdan iborat.

Mexanik ishlov berish texnologik jarayoni ishlab chiqarish jarayonining bir qismidir. Ishlab chiqarish jarayoni quyidagi davrlardan iborat bo'ladi:

1) xomashyo tayyorlash – quyish, bolg'alash, shtamplash yoki prokatdan tayyorlanadigan materiallarga birlamchi ishlov berish;

2) mashina detallarini yakuniy shakl va o'lchamlarga keltirish uchun metall kesish dastgohlarida ishlov berish;

3) yig'ma birikmalar, agregatlar yoki mexanizmlarni hosil qilish;

4) mashina yoki mahsulotni yakuniy yig'ish;

5) mashina yoki mahsulotni sozlash va sinash;

6) mashina yoki mahsulotni bo'yash va ularni konservatsiya qilish.

Ishlab chiqarishda bajariladigan texnologik jarayonlarning barcha amallarida texnik nazorat o'tkaziladi. Texnik nazorat

o'tkazishdan maqsad mahsulotni talab qilingan texnik shartlarga javob bera olishini tekshirishdan iborat.

Mexanik ishlov berish texnologik jarayoni kam material va mehnat resurslarini sarflagan holda talab etilgan texnik shartlar asosida tayyor mahsulot yaratishga qaratilgan bo'lishi kerak.

Texnologik jarayonlar GOST 1.109-73 asosida loyihali, ishchi, donaviy, namunaviy, standart, vaqtli, taraqqiy xarakterdagi (kelgusida qo'llaniluvchi), marshrutli, amal uchun va marshrutli- amalli bo'lishi mumkin.

1.2. Texnologik jarayon tarkibi

Texnologik jarayonini maqsadga muvofiq ravishda amalga oshirish uchun tayyorlanayotgan detalning qaysi yuzlariga va qanday ketma-ketlikda ishlov berishni ifodalovchi rejatuziladi. Ushbu rejada detal yuzlariga ishlov berish usullari keltiriladi.

Shu maqsadlarda mexanik ishlov berish texnologik jarayoni alohida qismlarga bo'linadi, bu qismlarning yig'indisi uning tarkibini tashkil etadi. Texnologik jarayon quyidagi tarkibiy qismlarga bo'linadi: texnologik amal; holat; o'tish; yurish; harakatlar yig'indisi.

Texnologik amal texnologik jarayonning bir qismi bo'lib, bir ish o'rnida (bir yoki bir necha ishchi tomonidan) ketma-ket bajariladigan ishlar yig'indisidan iborat.

O'rnatish amalning bir qismi bo'lib detalning (dastgoh turiga qarab bir necha detalning) bir marta mahkamlaganda bajariladigan ishlar yig'indisidan iborat. Dastgohga o'rnatilgan yoki mahkamlangan xomashyo uning ishchi organalariga nisbatan stolini aylanishi yoki siljishi natijasida yangi holatni egallash mumkin.

Holat detalning bir marta mahkamlagan holatida dastgohning ishchi organlariga nisbatan egallagan holati. Holatni o'zgarishi dastgoh stolining aylanishi yoki siljishi natijasida bo'ladi. Masalan: ko'p shpindelli ko'p holatli dastgohlarda.

Amal texnologik va yordamchi o'tishlarga bo'linadi. Texnologik o'tish texnologik amalni tugallangan qismi bo'lib detalning ishlov berilayotgan yuzasini, kesuvchi asbobning va kesish ma'romlarining doimiyligi bilan xarakterlanadi.

Yordamchi o'tish texnologik amalning tugallangan qismi bo'lib ishchining va (yoki) dastgohning harakatlari yig'indisidan iborat. Yordamchi o'tish natijasida detalning shakli, o'lchamlari va xususiyatlari o'zgarmaydi.

O'tish o'z navbatida ishchi va yordamchi yurishlardan iborat bo'ladi. Ishchi yurish texnologik o'tishning tugallangan qismi bo'lib kesuvchi asbobni, ishlov berilayotgan yuzani doimiy saqlagan holda detaldan ma'lum qatlamni kesib olish bilan bog'liq bo'ladi.

Yordamchi yurish texnologik o'tishning tugallangan qismi bo'lib kesuvchi asbobni ishlov berilayotgan detalga nisbatan metalni kesib olmagan holda bir marta siljishidan iborat. Bu o'tish kesish jarayonini takroran amalga oshirish uchun kesuvchi asbobni kerakli holga qaytarish uchun zarur bo'ladi.

1.3. Mashinasozlikda ishlab chiqarish turlari. Ishlab chiqarishni tashkil qilish shakllari

Ishlab chiqarish dasturiga, mahsulotni turiga va ishlab chiqarish jarayonini amalga oshirish texnik-iqtisodiy shart-sharoitlariga qarab mashinasozlikda uch xil ishlab chiqarish turi mavjud: donali (yakkaxollab); seriyali va yalpi. Har bir ishlab chiqarish turining texnologik jarayonlari va ishlab chiqarishni tashkil qilishining shakllari o'ziga xos xususiyatlariga ega.

Yuqoridagi tushunchalarni yanada yaqqol ifodalash maqsadida ishlab chiqarish dasturi bilan tanishib chiqamiz.

Mashinasozlik korxonasining ishlab chiqarish dasturi tayyorlangan mahsulotning turi, har bir turdagi mahsulotning bir yilda tayyorlanadigan miqdori, ehtiyot qismlarning turlari va miqdorlaridan iborat bo'ladi.

Korxonaning umumiy ishlab chiqarish dasturiga asosan har bir detalning bir yilda tayyorlash dasturi yaratiladi:

bu yerda: N – detalning bir yillik ishlab chiqarish dasturi; bir yil davomida tayyorlanadigan mahsulotlar soni; m – bitta mahsulotdagi detalning soni; n – ehtiyot qismlar soni.

Ishlab chiqarish dasturiga mahsulotni umumiy ko‘rinishidagi chizmalari, alohida detallar va yig‘ma birikmalarning chizmalari ilova qilinadi.

Shuni inobatga olish kerakki, bitta korxonaning yoki bitta korxonaning bir sexning o‘zida turli xil ishlab chiqarish sharoitlari mavjud bo‘lishi mumkin. Masalan, bir xil detal ko‘p miqdorda ikkinchi xil detal bilan birga oz miqdorda tayyorlanishi mumkin.

Donali ishlab chiqarish sharoitida mahsulot bir nusxada tayyorlanadi. Tayyorlangan mahsulotlar turli tuzilishga o‘lchamlarga ega bo‘lib ular umuman takror tayyorlanmasligi yoki juda kam hollarda takrorlanishi mumkin.

Bu turdagi ishlab chiqarish sharoitida universal dastgohlardan keng foydalaniladi. Universal dastgohlar turli xil ishlov berish usullarini bajara olish imkoniyatiga ega bo‘lishi kerak. Xuddi shuningdek, universal, universal qayta sozlanuvchi moslamalar va standart kesuvchi asboblardan foydalaniladi.

Donali ishlab chiqarish sharoitidagi texnologik jarayon integral xususiyatga ega bo‘lib bitta dastgohda turli, bir nechta amal bajariladi. Bitta dastgohda turli tuzilishga ega bo‘lgan, turli o‘lchamli va turli materiallardan tayyorlangan detallarga ishlov beriladi. Birgina dastgohda turli ishlar bajarilganligi va universal vositalardan foydalanganligi uchun sarflangan vaqt tarkibidagi asosiy vaqtning miqdori kichik bo‘ladi.

Bundan tashqari, ushbu ishlab chiqarish sharoitida qo‘llaniladigan nazorat qilish asboblari ham universalligi bilan xarakterlanadi.

Seriyali ishlab chiqarish, bu ishlab chiqarish turi donali va yalpi ishlab chiqarishning o‘rtasida bo‘lib oraliq xarakterga ega bo‘ladi.

Seriyali ishlab chiqarish sharoitida detallar partiyalab yoki seriyalab tayyorlanadi. Bitta partiya (seriya) tarkibidagi detallar tuzilishining, o'lchamlarining va materialining bir xilligi bilan ajralib turadi. Bir partiya yoki seriyadagi detallar birdaniga tayyorlab olinib keyin ikkinchisiga o'tiladi.

«Partiya» so'zi detallarga taalluqli bo'lsa, «seriya» so'zi esa mashinalarga taalluqlidir. Partiyadagi detallar soni va seriyadagi mashinalar soni turlicha bo'lishi mumkin.

Seriyali ishlab chiqarish sharoitida yil davomida tayyorlanadigan seriyadagi mahsulot (detal) miqdoriga qarab mayda kichik seriyali, o'rta seriyali va ko'p seriyali ishlab chiqarish bo'ladi.

Seriyali ishlab chiqarish sharoitida texnologik jarayonning amallari differensiallashgan bo'ladi yoki texnologik jarayon amallarga bo'lib yuboriladi.

Bu ishlab chiqarish sharoitida turli xil dastgohlar qo'llaniladi: universal, maxsus, maxsuslashgan, avtomatlashtirilgan, agregat va shu kabilar. Dastgohlar tayyorlanayotgan mahsulotni turi o'zgartirilganda ularni tayyorlash imkoniyatiga qarab maxsuslashtiriladi.

Universal dastgohlardan keng foydalanilgan holda maxsuslashtirilgan, maxsus moslamalar, standart kesuvchi asboblardan bir qatorda maxsus kesuvchi asboblardan ham qo'llaniladi. Xuddi shuningdek, bu ishlab chiqarish sharoitida chegaraviy kalibrlar, shablonlardan keng foydalaniladi. Barcha dastgohlar, moslamalar, kesuvchi va nazorat asboblari o'z tannarhini tez qoplay oladi. Buning asosiy sababi tayyorlanayotgan mahsulot miqdorining donali ishlab chiqarishga nisbatan ancha ko'pligidir.

Seriyali ishlab chiqarish sharoiti keng tarqalgan bo'lib, kompressorlar, presslar, dastgohlar, to'qimachilik mashinalari, yog'ochga ishlov berish sanoati, oziq-ovqat va o'rmonchilik sanoati mashinalari, kommunal xo'jalik mashinalari tayyorlashda va shu kabilarda qo'llaniladi.

Yalpi ishlab chiqarish sharoiti tayyorlanayotgan mahsulotning ko'pligi sababli doimiy (yil davomida) takrorlan-

maydigani amallarni bajaruvchi ishchi o'rinlar yig'indisidan iborat.

Yalpi ishlab chiqarish sharoiti quyidagi ko'rinishda bo'ladi.

a) **yalpi oqimli ishlab chiqarish** sharoitida tayyorlanganayotgan detallar texnologik jarayonni bajarish ketma-ketligi bo'yicha tuzilgan amallarni uzluksiz o'tib boradi. Bunday holda har bir amalni bajarish uchun sarflangan vaqt bir biriga teng yoki bo'linuvchi (ko'payuvchi) bo'lishi kerak. Shu talabgina texnologik jarayonni uzluksiz bajarilishini ta'minlaydi.

b) **yalpi to'g'ri oqimli ishlab chiqarish** sharoitida ham amallar texnologik jarayonni bajarish ketma-ketligi bo'yicha tuziladi, ammo operatsilarni bajarish uchun sarflangan vaqt bir-biriga teng bo'lmaydi. Shu sababli ayrim amallarni bajaruvchi dastgohlar oldida detallarni to'planib qolish holatlarini kuzatish mumkin.

Yalpi ishlab chiqarish sharoiti ko'p miqdordagi mahsulot tayyorlashda qulay hisoblanadi. Bu ishlab chiqarish sharoitida maxsus, avtomatlashtirilgan, agregat dastgohlar va avtomatik qatorlar qo'llaniladi. Xuddi shuningdek, qo'llaniladigan moslamalar, kesuvchi va nazorat asboblari ham maxsusligi bilan ajralib turadi. Shunga qaramay, mahsulot hajmining kattaligi ularni qisqa muddat ichida o'z-o'zini qoplash imkoniyatini beradi.

Yuqoridagi fikrlar yalpi ishlab chiqarish sharoitida mahsulot doimiy bo'lib uning tuzilishi, aniqlik va boshqa ko'rsatkichlari o'zgarmaydi degan xulosaga olib kelmasligi kerak. Texnika va texnologiya rivojlanishi natijasida mahsulot sifati o'zgaradi, bu o'z navbatida texnologik jarayonga o'zgartirishlar kiritishni talab etadi.

Ko'rib chiqilgan ishlab chiqarish sharoitlarining barchasi uchun o'ziga xos ishlab chiqarishni tashkil qilish shakllari mavjud. Ishlab chiqarishni tashkil qilishda dastgohlarni joylashtirish tartibi alohida ahamiyatga ega bo'ladi.

Bu o'z navbatida mahsulot turiga, ishlab chiqarish jarayonining murakkabligiga, mahsulot hajmiga va shu kabi omillarga bog'liq bo'ladi.

Ishlab chiqarishni tashkil qilishni quyidagi asosiy shakllari mavjud:

1) Metall kesish dastgohlarining turlariga qarab. Bunday shakl asosan donali va ayrim detallar uchun seriyali ishlab chiqarish sharoitida qo'llaniladi. Bunday holda dastgohlarning turlariga qarab alohida bo'limlar tashkil etiladi. Masalan faqat tokarlik, parmalash, frezerlash dastgohlaridan tashkil etilgan bo'limlar.

2) Predmetli, bu shakl asosan seriyali ayrim detallar uchun yalpi ishlab chiqarish sharoitida qo'llaniladi. Bu shaklga qo'ra dastgohlar texnologik jarayonni bajarish ketma-ketligi asosida joylashtiriladi va bir xil yoki bir-biriga yaqin bo'lgan detallarni tayyorlashga mo'ljallanadi. Bunday holda amallarni bajarish uchun sarflangan vaqt bir-biri bilan kelishtirilmaydi. Shu sababli ayrim amallarda detallar to'planib qolishi mumkin. Detallar partiyalab tayyorlanadi.

3) Oqimli seriyalab, yoki o'zgaruvchan-oqimli, bu shaklda ham dastgohlar texnologik jarayonni bajarish ketma-ketligi bo'yicha joylashib asosan seriyalab ishlab chiqarish sharoitida qo'llaniladi va amallarning bajarish uchun sarflangan vaqt bir-biri bilan moslashtirilgan bo'lib detallarni amaldan- o'pearsiyaga uzluksiz uzatib berishni ta'minlaydi. Bunday holda ham detallar partiyalab tayyorlanadi va boshqa partiyaga o'tish uchun ishlov berish qatorsi to'xtatilib qayta sozlanadi.

4) To'g'ri oqimli, bu shakl asosan yalpi va ayrim hollarda ko'p seriyali ishlab chiqarish sharoitida qo'llaniladi. Bu shaklga asosan dastgohlar texnologik jarayon ketma-ketligi bo'yicha joylashadi. Amallarni bajarish uchun sarflangan vaqt barcha hollarda ham bir-biriga teng bo'lmaydi. Dastgohdan dastgohga detal donalab uzatiladi. Amallar uchun sarflangan vaqt bir-biriga teng bo'lmaganligi sababli detallarni tashish uchun rolganlar, qiya o'rnatilgan novlar va ayrim hollarda konveyerlardan foydalaniladi.

5) Uzluksiz oqimli, bu shakl faqat yalpi ishlab chiqarish sharoitida qo'llaniladi. Bu shaklda dastgohlar texnologik jarayon

ketma-ketligi bo'yicha joylashib, barcha amallarni bajarish uchun sarflangan vaqt bir-biri teng yoki moslashtirilgan bo'ladi. Bu vaqt o'z navbatida ishlab chiqarish taktiga teng yoki bo'linuvchi (ko'payuvchi) bo'ladi.

Ishlab chiqarish takti, bu bitta detal tayyorlash uchun sarflanadigan vaqt (texnologik jarayon bo'yicha) bo'lib, ikki, ya'ni birinchi va ikkinchi detallarni tayyorlash oralig'i bilan o'lchanadi.

Texnologik jarayonlarni ishlab chiqishda muhim bosqichlardan biri ishlab chiqarish turini aniqlash hisoblanadi. Shu sababli texnologik jarayonni loyihalashni boshlang'ich bosqichida bajariladi. Ishlab chiqarish turi mahsulotni ishlab chiqarish uchun texnologik jarayonini tuzishda va korxona ishni tashkil etishga juda katta ta'sir etadi. Ishlab chiqarish turini asosiy texnologik belgilari 9.1. jadvalda keltirilgan.

Ishlab chiqarish turlari tavsifi

9.1. Jadval

Qiyoslash elementi (ko'rinishi)	Ishlab chiqarish turi		
	donalab	Seriyali	yalpi (ko'plab)
Biriktirilgan amallar koeffitsiyenti	>40	20-40 mayda seriyali 10-20 o'rta seriyali 1-10 ko'p seriyali	1
Ish joyini maxsusligi	maxsus emas	Bir necha amal bajarish uchun	Bitta amalni bajarish uchun
Mahsulot nomenklaturasi	keng va har xil	Cheklangan va aniqlangan	Bitta

Dastgohlar	Universal, RDB boshqariladigan	Universal, RDB boshqariladigan, maxsuslashtirilgan	Maxsus
Dastgohlar joylashuvi	Dastgohlar guruhleri bo'yicha	Guruhlar bo'limlar va texnologik jarayon bo'yicha	Texnologik jarayon bo'yicha
Ishchilar kvalifikatsiyasi	Yuqori	Yuqori va o'rtacha	Past (sozlovchilar, yuqori)
Ishchi asbob	Standart va normallashtirilgan	Standart, normallashtirilgan va maxsus	Maxsus va parmalashshtirilgan
Nazorat o'lcham asboblari	Universal	Chegaraviy va universal	Chegaraviy va maxsus
Moslamalar	Universal va normallashtirilgan	Maxsuslashtirilgan va qayta sozlanadigan	Maxsus
Texnologik hujjatlar ko'rinishlari	Marshrut	Marshrut va amallar	To'liq marshrut va amallar, ayrim usullar to'liq yoritiladi
Mahsulot tannarhi	Yuqori	O'rtacha	Past
Ishlab chiqarish sikli	Uzoq davom etadi	O'rtacha	Oz (minimal)

Ishlab chiqarish unumdorligi	Uncha yuqori emas	O'rtacha	Yuqori (maksimal)
Normallashtirish ko'rinishi	Tajribaviy statistik	Hisobiy va tajribaviy statistik	Hisobiy tadqiqiy tekshirish bilan

Ishlab chiqarish turi bir necha xil usullarida aniqlanishi mumkin. Ma'lumot berilgan detalga ishlov berish uchun texnologik jarayonni loyihalashda berilgan yillik dasturga (hajmga) asosan

9.1. jadval yordamida ishlab chiqarish turini taxminar aniqlash mumkin. Bu asosda ishlab chiqilgan texnologik jarayoni bo'yicha hisoblangan ishlab chiqarish taktini o'rtacha donaviy vaqtga nisbatan koeffitsenti K aniqlanadi va bu bilan ishlab chiqarish turiga aniqlik kiritiladi.

$$K = \frac{\tau}{t_{g.o'r}}$$

bu yerda, K – nisbatni aniqlovchi koeffitsent, τ – ishlab chiqarish takti, $t_{o'r}$ – Detalning tayyorlash texnologik amallari o'rtacha donaviy vaqti.

Ishlab chiqarish turi yillik ishlab chiqarish dasturiga asosan ishlab chiqarish turini aniqlash jadvali.

9.2. Jadval

Ishlab chiqarish turi	Bir nomdagi detallarni ishlab chiqarish yillik dasturi		
	yengil, 20 kg	o'rtacha, 20-300 kg	Og'ir, 300 kg dan ortiq
Donalab	100 gacha	10 gacha	1-5

Mayda seriyali	101-500	11-200	6-100
O'rta seriyali	501-5000	201-1000	101-300
Ko'p seriyali	5001-50000	1001-5000	301-1000
yalpi (ko'plab)	50000 dan ortiq	5000 dan ortiq	1000 dan ortiq

Biriktirilgan amallar koeffitsiyent orqali aniqlash mumkin, ma'lum vaqt mobaynida bo'limda bajariladigan texnologik amallar soni (O) ni shu bo'limdagi ish joylari (R) ga nisbati biriktirilgan amallar koeffitsiyenti (K) ga teng bo'ladi.

$$K = O/R \quad (1.2)$$

Mashinasozlikda ishlab chiqarish turlari quyidagicha aniqlanadi.

$K \leq 1$ bo'lsa - yalpi ishlab chiqarish

$1 < K \leq 10$ bo'lsa - ko'p seriyali ishlab chiqarish $10 < K \leq 20$ bo'lsa - o'rta seriyali ishlab chiqarish

$20 < K \leq 40$ bo'lsa, mayda - «kichik» seriyali ishlab chiqarish Donalab ishlab chiqarishda $K > 40$ bo'ladi.

Misol. mexanik sex bo'limida 15 ta ish joyi mavjud. Bir oy mobaynida 128 ta har xil texnologik amallar bajarilgan. Ishlab chiqarish turini aniqlang.

Yechish: 1) Biriktirilgan amallar koeffitsiyentini (1.2) formula yordamida aniqlaymiz.

$$K = 128/15 = 8,53$$

Demak, bo'limda har bir ish joyiga o'rtacha 8,53 amallar biriktirilgan.

2) Ishlab chiqarish turi $1 < K < 10$ bo'lgani uchun ko'p seriyali hisoblanadi.

3) seriyali ishlab chiqarish cheklangan mahsulot nomenklaturasiga ega bo'ladi. Nisbatan ishlab chiqarish hajmi katta bo'lib, ishlab chiqarish davriy ravishda qaytalanadigan partiyalar ko'rinishida bajariladi.

Ko'p seriyali ishlab chiqarish seriyali ishlab chiqarishni bir ko'rinishi bo'lib, katta partiyalar bilan ishlov beriladi va yali ishlab chiqarishga yaqin bo'ladi.

O'rganilgan materialni mustahkamlash uchun savollar

1. Mashinasozlik texnologiyasi fanining asosiy maqsadi nima?
2. Ishlab-chiqarish va texnologik jarayon tushunchalari nimalardan iborat?
3. Texnologik jarayon qaysi tarkibiy qismlarga bo'linadi?
4. Donali, seriyali va yalpi ishlab chiqarishlarning birbiridan farqi nimada?
5. Yillik ishlab chiqarish dasturi qanday aniqlanadi?
6. Mashinasozlikda ishlab chiqarishni tashkil qilishni qanday shakllari mavjud?

II BOB

DETALLARNI BAZALASHDA, ISHLOV BERISHDA DETALLARNI DASTGOHLARGA O'RNATISH

2.1. Ishlov berilayotgan detalning yuzalari va bazalari

Detallarni dastgohlarda o'rnatib ishlov berishda quyidagi yuzalar va bazalar mavjud:

a) **ishlov berilayotgan yuza**, bu yuzadan ishlov berish natijasida ma'lum qatlamdagi metall olib tashlanadi;

b) **bazaviy yuzalar**, bu yuzalar ishlov berish jarayonida detalning holatini belgilaydi;

v) ishlov berishda ta'minlanadigan o'lcham uchun **o'lchov boshi yuzasi**;

g) mahkamlashda **qisish kuchini qabul qiluvchi yuza**;

d) **ishlov berilmaydigan yuza**; Baza vazifasini yuzalar chiziqlar, nuqtalar va ularning yig'indisi bajarishi mumkin.

Bazalarning nimaga mo'ljallanganligiga ko'ra quyidagicha bo'lishi mumkin.

Texnologik bazalar o'rnatish va o'lchov bazalariga bo'linadi. **O'rnatish bazasi** deb detalning ishlov berish uchun dastgohga yoki kesuvi asbobga nisbatan o'rnatishda foydalanilgan yuzaga aytiladi. O'rnatish bazasi sifatida ishlov berilgan va ishlov berilmagan yuzalar qo'llaniladi. Mexanik ishlov berilmagan yuza qora, ishlov berilgani esa toza baza deb yuritiladi.

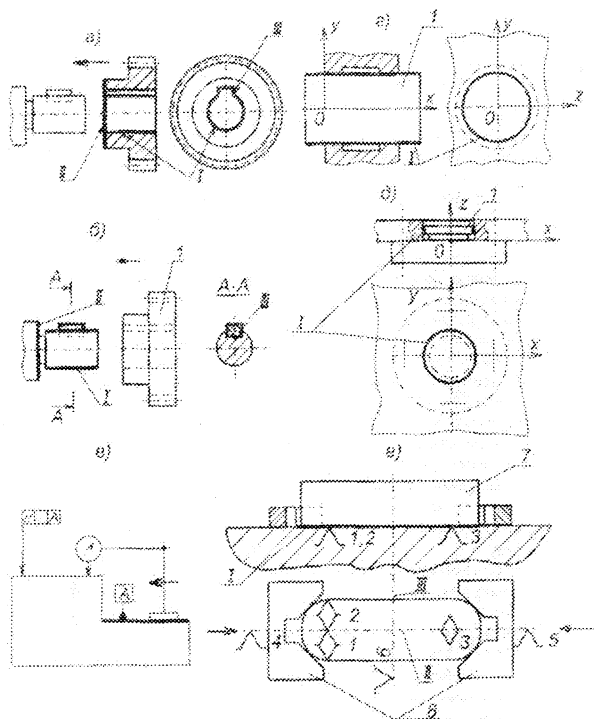
O'rnatish bazalari asosiy va yordamchi bo'ladi. Asosiy o'rnatish bazasi deb detalning ishlov berish jarayonida o'rmaydigan va boshqa yuzalar bilan tutash hamda tutash yuzalar bilan yig'ilgan mashinada birgalikda xizmat bajaruvchi detallar yuzasiga aytiladi. Masalan, tishli g'ildirakni markaziy teshigi.

Yordamchi o'rnatish bazasi deb faqatgina detalga ishlov berish jarayonida o'rnatish yuzasi bo'lib xizmat qiladigan va uni boshqa yuzalari bilan birgalikda yig'ilgan mashina ish bajarmaydigan yuzasiga aytiladi. Bunday yuzalar sunoiy o'rnatish bazasi ham deb yuritiladi. Mexanik ishlov berishda o'z

vazifasini bajargandan so'ng bu yuzalar qirqib yuboriladi.

O'lchov bazasi deb Detalning boshqa yuzasini joylashishini ifodalovchi o'lcham uchun o'lchov boshi bo'lib xizmat qiluvchi yuzaga aytiladi.

Yig'ish bazasi deb – detalning yig'ilgan mashinada boshqa detallarga nisbatan holatini belgilovchi yuzasiga (yuzalar, chiziqlar, nuqtalar yig'indisi) aytiladi.



2.1-rasm. Bazalar va ularni ko'rinishlari.

a - shesternyalarning asosiy bazalari I, II, III; b - shponkali valning yordamchi bazalari I, II, III, 1-qo'shiladigan detal; v - detalning o'lchov bazasi A; g - juft yo'naltiruvchi baza I; d - juft tayanch baza I; l - detal: ye - o'rnatish aniq (ayon) baza I, yo'naltiruvchi ko'rinmas baza II, zagotovkaning tayanch ko'rinmas bazasi III, 1...6 - tayanch nuqtalar, 7 - zagotovka, 8 - o'zi markazlovchi iskanja qisqichlari.

Konstruktiv (tuzilishni ifodalovchi) **baza** deb konstruksiyani (tuzilmani) ishlab chiqishda boshqa detallarni o'lchamlarini va holatlarini belgilovchi yuzasiga (yuzalar, chiziqlar, nuqtalar yig'indisi) aytiladi. Konstruktiv yuza real, agarda u material yuzani ifodalasa, yoki geometrik, agarda u geometrik o'qdan iborat bo'lsa, ko'rinishda bo'ladi.

Bazalarning erkinlik darajasini yo'qotish bo'yicha quyidagi ko'rinishlari bo'lishi mumkin.

O'rnatish bazasi – zagotovkani uchta erkinlik darajasini bitta koordinata o'qi bo'yicha harakatlanish va boshqa o'q bo'yicha aylanishi yo'qotiladi.

Tayanch bazasi – zagotovkani bitta erkinlik darajasini bitta koordinata o'qi bo'yicha harakat yoki 111 – o'q atrofida aylanishini yo'qotiladi.

Bazalar ko'rinishi bo'yicha quyidagi bazalar bo'ladi.

Ko'rinmas – (berkitilgan) baza – bunda zagotovka bazalar ko'zda tutilgan yuza, o'q yoki nuqta ko'rinishida bo'ladi.

Aniq (ayon) baza – bunda zagotovkani baza real tekislik belgilangan nuqta yoki belgilar kesishgan nuqta ko'rinishida bo'ladi.

2.2. Bazalarni doimiylik va qo'shilish tamoyillari

Detallarga mexanik ishlov berish usullari bilan tayyorlashda yuqori aniqlikka erishish uchun ularning bitta yuzasini doimiy ravishda o'rnatish bazasi sifatida foydalanilsa maqsadga muvofiq bo'ladi. Chunki o'rnatish bazasi almashishi bilan ishlov berish aniqligi pasaydi. Buni asosiy sababi har bir o'rnatishda Detalning yuzalarini o'zaro joylashuvini ifodalovchi o'qlar siljib qoladi. Tabiiyki, qator amallarni bajarishda faqat bitta yuzadan o'rnatish bazasi sifatida foydalanish mumkin emas. Bunga sabab detal yuzalarining o'zaro joylashish tartibi, dastgohning texnologik imkoniyatlari va kesuvchi asboblarning tuzilishi bo'ladi.

Bazalarning doimiylik tamoyili deb texnologik jarayonning barcha amallarini bajarishda detalning bitta yuzasidan o'rnatish bazasi sifatida foydalanishga aytiladi.

Agarda yuqoridagi tamoyilga amal qilish qiyin bo'lsa, u holda o'rnatish bazasi sifatida boshqa yuzalarga nisbatan aniq o'lcham bilan belgilanuvchi xizmat vazifasiga bevosita ta'sir etuvchi yuza olinadi.

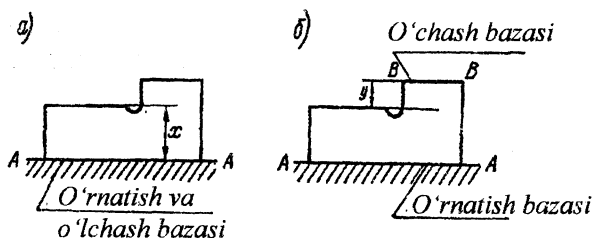
Xuddi shuningdek, bitta yuza turli xil baza vazifasini bajara oladigan qilib tanlab olish kerak, chunki bu ham detalning tayyorlashda yuqori aniqlikni ta'minlaydi.

Shu maqsadda bitta yuzani ham o'lchov, ham o'rnatish bazasi sifatida foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi. Agarda bu juftlikka yig'ish bazasi ham qo'shilsa yanada yuqori mexanik ishlov berish aniqligiga erishish mumkin.

Xuddi shu yondashish bazalarni qo'shilish tamoyili deb yuritiladi.

O'lchov bazasini o'rnatish bazasi sifatida foydalanish to'g'risidagi qaror detalning qaysi o'lchami aniq ta'minlanishi va qaysi yuzani o'lchov boshi sifatida qabul qilish kerakligiga bog'liq bo'ladi.

Masalan, 2.1,a-rasmda ko'rsatilgan holat uchun X o'lcham aniq ta'minlanishi kerak, bu o'lcham uchun o'lchov boshi A-A yuza. Ushbu yuza bir vaqtda ham o'lchov ham o'rnatish bazasi bo'lib xizmat qiladi. 1,b- rasmda Y o'lcham aniq ta'minlanishi kerak, uning uchun o'lchov boshi yuza B-B, qaysiki B-B yuza shu holat uchun o'lchov bazasi, A-A yuza esa o'rnatish bazasidir. Bundan ko'rinib turibdiki, ikkinchi misolda bazalarni qo'shilish tamoyili amal qilmaydi.



2.1-rasm. O'rnatish va o'lchash bazalari

Bazalarning o'lchamlari detalning ishonchli, mustahkam mahkamlash uchun, natijada ishlov berish jarayonida o'z holatini o'zgartirmasligi uchun yetarli bo'lishi kerak. Bazaviy yuza qisish (mahkamlash) kuchlari ta'sirida deformatsiyalanmaydigan bo'lishi va imkoniyati boricha kesish va qisish kuchlarini bir o'ynalishda qabul qilib, ishlov berilayotgan yuzaga yaqin joylashgan bo'lishi kerak.

2.3. Detallarni dastgohlarda o'rnatish usullari. Olti nuqta qoidasi

Detallarga ishlov berish uchun ular turli usullar yordamida o'rnatilishi mumkin.

1) Detalning bevosita **dastgoh stoliga o'rnatish**. Bu usul donali va kichik seriyali ishlab chiqarish sharoitida qo'llaniladi. Bu usulni qo'llashning asosiy sababi maxsus moslama tayyorlashni iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq emasligida.

2) Avvaldan **belgilab olish usuli** bilan detalning dastgoh stoliga o'rnatish. Avvaldan belgilab olishda ishlov beriladigan yuzalarning holatini belgilovchi o'q va boshqa chiziqlarni xomashyo yuzasida hosil qilinadi.

Buning uchun xomashyo yuzasi bo'yoq bilan bo'yab olinadi. Chiziqlar shtangensirkullar, shtangenreysmuslar, burchaklilar, parraklar yordamida o'tkaziladi.

Avvaldan belgilab olish yuqori malakali ishchining ko'p vaqtini talab qiladi. Bu usul yordamida yuqori aniqlikka erishish qiyin. Shuning uchun bu usuldan katta o'lchamdagi murakkab quyma detallarga ishlov berishda foydalaniladi.

3) Detallarni **maxsus moslamalarga o'rnatish ishlov berish**. Bu usuldan foydalanilganda maxsus moslama yordamida detalga kesuvchi asbobga nisbatan aniq holatda beriladi. Maxsus moslamalardan foydalanilganda xomashyo avvaldan chiziqlar o'tkazish uni dastgohga o'rnatishda sozlash ishlarini bajarish kerak emas.

Maxsus moslamalar yordamida Detalning dastgohga o'rnatish tez va oson bajariladi. Moslamalardan foydalanishning

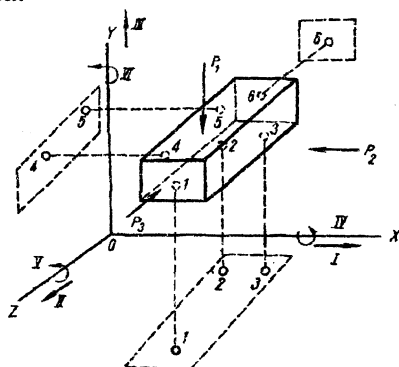
maqsadga muvofiqligi donali va kichik seriyali ishlab chiqarish sharoitida ko'rib chiqilishi mumkin. Ko'p seriyali va yalpi ishlab chiqarish sharoitida moslamalardan foydalanish majburiy ko'rinishga ega. Aks holda ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga erishish mumkin emas. Bu ishlab chiqarish sharoitlarida har bir amalni bajarish uchun alohida moslama loyihalash taqozo etiladi.

Maxsus moslamalarda detallarni bazalash uchun o'rnatish yuzalari nazarda tutiladi.

Qattiq jismlar mexanikasidan ma'lumki, ular fazoda oltita erkinlik darajasiga ega. Bu ixtiyoriy tanlangan uchta o'zaro perpendikulyar X, Y, Z o'qlar bo'yicha ilgarilanma-qaytma va shu o'qlar atrofida aylanma harakatlardan iborat (2-rasm).

Detalning har bir erkinlik darajasini yo'qotish uchun uni ma'lum bir qo'zg'almas nuqtaga qisish (jipslash) kerak. Bu nuqtalar o'z navbatida moslama yoki dastgoh stolining qo'zg'almas nuqtalari bo'lishi mumkin. har bir qo'zg'almas bir nuqtali tayanch Detalning bitta erkinlik darajasini yo'qotadi. Detalning barcha oltita erkinlik darajasini yo'qotish uchun uni **oltita qo'zg'almas tayanchga bazalash** demakdir.

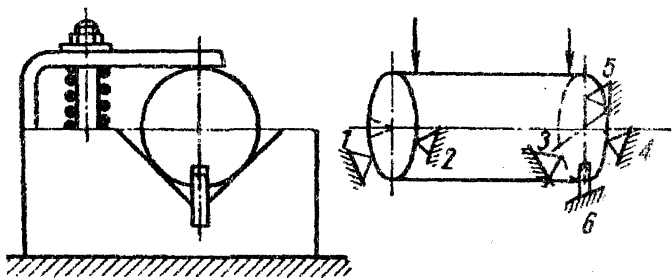
Bu olti nuqta uchta o'zaro perpendikulyar tekislikda joylashgan bo'lishi kerak: 1,2,3, nuqtalar XOZ da; 4 va 5 YOZ da; va 6sa XOY da.



2.2-rasm. Detailarni bazalash sxemasi (olti nuqta qoidasi): R_1, R_2, R_3 - Detalning bazalashda ta'sir etuvchi kuchlar.

Uchta 1,2,3 nuqtalar Detalning XOZ tekisligiga nisbatan holatini ifodalaydi va bu tekislik *o'rnatish tekisligi* deb yuritiladi. Uchta tayanch nuqta Detalning Y o'qi bo'yicha siljishini va X,Y o'qlari atrofida aylanishini yo'qotadi.

Ikkita 4 va 5 nuqtalar Detalning XOZ tekisligiga nisbatan holatini ifodalaydi va bu tekislik *yo'naltiruvchi tekislik* deb yuritiladi. Ikkita tayanch nuqta Detalning X o'qi bo'yicha siljishini va Y o'qi atrofida aylanishini yo'qotadi.



2.3-rasm. Silindrik Detalning prizmada bazalash sxemasi:
1,2,3,4,5,6 – tayanch nuqtalari.

Bitta 6 - nuqta detalning XOY teksiligiga nisbatan holatini belgilaydi va bu tekislik *tayanch tekislik* deb yuritiladi. Bu tayanch nuqta Detalning Z o'qi bo'yicha siljishi bo'lgan oxirgi erkinlik darajasini yo'qotadi.

Masalan, silindrik Detalning prizmaga bazalashda (2.3-rasm) uning 4 ta erkinlik darajasi to'rtga (1,2,3,4) qo'zg'almas nuqtalar yordamida yo'qotiladi, qolgan ikki erkinlik darajasi prizma bo'ylab siljishi va o'z o'qi atrofida aylanishi 5 va 6 tayanchlar yordamida yo'qotiladi. Buning uchun 5 nuqtada tayanch qo'yilsa, 6 nuqtada shponka o'rnatiladi.

O'rganilgan materialni mustahkamlash uchun savollar

1. Detallarni dastgohlarda o'rnatishda qanday yuzalar va bazalar mavjud?
2. Bazalarning doimiylik va qo'shilish tamoyillari nimadan iborat?
3. Bazalarning doimiylik va qo'shilish tamoyillariga miyeol keltirilgan.
4. Detallarni dastgohlarda o'rnatish usullarini sanab o'ting.
5. Olti nuqta qoidasi nimadan iborat?
6. Detallarni moslamalarga o'rnatish va mahkamlashda erkinlik darajalarini yo'qotishga misollar keltiring.

III BOB

DETALLARGA MEXANIK ISHLOV BERISH ANIQLIGI

3.1. Aniqlik to'g'risida tushuncha. Ishlov berish aniqligiga ta'sir etuvchi asosiy omillar

Mashina va mexanizmlarni loyihalashda kinematik, mustahkamlik, birklik, yemirilishga chidamlik hisoblari bilan bir qatorda aniqlik hisoblari ham bajariladi.

Aniqlik - bu har qanday mashina va asbobning asosiy ko'rsatkichlaridan biri. Absolyut aniq Detalning tayyorlash mumkin emas, chunki uni tayyorlash jarayonida turli xatoliklar tug'iladi. Shuning uchun ham mexanik ishlov berishda turli aniqliklarga erishiladi.

Mexanik ishlov berish natijasida hosil bo'lgan Detalning aniqligi qator omillarga bog'liq bo'ladi va quyidagilar bilan ifodalanadi:

a) Detalning yoki uning alohida konstruktiv elementlarining to'g'ri geometrik shakldan og'ishi;

b) Detalning haqiqiy o'lchamlarini uning nominal o'lchamlaridan og'ishi;

v) Detalning yuzalarini, o'qlarini o'zaro aniqlash joylashishdan og'ishi (masalan: o'zaro paralellikdan og'ish, o'zaro perpendikulyarlikdan og'ish va shu kabilar).

Mexanik ishlov berishning tannarhi va mexnat sarfi talab etilayotgan detal aniqligiga bog'liq bo'ladi. Detalning aniqligi qancha yuqori bo'lsa uning tannarhi ham shuncha yuqori bo'ladi.

Detallarning xizmat vazifasiga qarab 19 ta aniqlik kvaliteti belgilangan bo'lib IT 01 dan IT 17 gacha. Aniqlik kvalitetining tartib raqami ortishi bilan uning qo'yim maydoni ortib boradi. IT 01,0,1 tekis paralel yakuniy o'lchov vositalari uchun kvalitet aniqligi, IT 2,3,4 chegaraviy kalibrklar va alohida aniqlikka ega bo'lgan mahsulotlar uchun kvalitet aniqligi, IT 5 dan IT 12 gacha yig'ish jarayonida boshqa detal yuzasi bilan tutashuvchi detallar o'lchamlari uchun va nihoyat IT 13 dan IT 17 gacha esa past aniqlikdagi o'lchamlar uchun.

Yalpi va ko'p seriyali ishlab chiqarish sharoitida detallarning aniqligi asosan dastgohlarni kerakli o'lchamga sozlash natijasida erishiladi. Kichik seriyali va donali ishlab chiqarish sharoitida esa qo'shimcha yakunlovchi amallar qo'llash hamda yuqori malakali ishchi kuchidan foydalanish hisobiga ta'minlanadi.

Ishlab chiqarish sharoitida Detalningng aniqligi qator omillarga bog'liq bo'lganligi uchun ularning olib bo'lishi mumkin bo'lgan aniqlik bo'yicha emas, balki iqtisodiy aniqlik bo'yicha tayyorlanadi.

Iqtisodiy aniqlik deganda mexanik ishlov berishni minimal tannarhi bo'yicha normal ishlab chiqarish sharoitida, texnologik soz dastgoh va kesuvchi asboblarni hamda moslamalardan foydalanib normal vaqt sarfi asosida, ish turiga qarab normal malakali ishchi kuchidan foydalanib olinadigan detallar aniqligi tushuniladi.

Olib bo'lishi mumkin bo'lgan aniqlik deganda alohida yaratilgan ishlab chiqarish sharoitida, yuqori malakali ishchi kuchidan foydalanib, vaqt sarfini hisobga olmay, mexanik ishlov berish tannarhini ortib ketishiga qaramay olinadigan detal aniqligi tushuniladi.

Detalningng tayyorlash aniqligiga quyidagi asosiy omillar ta'sir ko'rsatadi:

1. Dastgohning noaniqligi.
2. Kesuvchi va yordamchi asboblarning tayyorlash aniqligi.
3. Dastgohni talab etilgan o'lchamga sozlash va kesuvchi asbobning o'rnatish xatoligi.
4. Detalning o'rnatish va bazalash xatoligi.
5. Kesish kuchi ta'sirida texnologik ishlov berish tizimining (TIBT) deformatsiyasi.
6. Kesish jarayonida TIBT ning issiqlik ta'sirida deformatsiyalanishi.
7. Ishlov berishdan so'ng Detalning tekshirish jarayonida uning o'lchamlarini o'zgarib qolishi holatlari.
8. O'lchashdagi xatoliklar.
9. Ish bajaruvchining xatolari.

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

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

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

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

Bu yerda, 1-19 – aniqlik kvalitetlari nomerlari; $n_1, n_2, n_3, \dots, n_{19}$, n_i – 1...19 aniqlik kvalitetlaridagi yuzalar soni. Normativlarga ko'ra $K_{ia} = 0,3$ deb yuritiladi.

3.2. Ishlab chiqarish xatoliklari. Sistemali va tasodifiy xatoliklar

Yuqorida ko'rib chiqilgan detalning aniqligiga ta'sir etuvchi asosiy omillar ishlab chiqarish xatoliklarining manba hisoblanadi.

Metal kesish dastgohining noaniqligi natijasida hosil bo'luvchi xatolik uning ***geometrik xatoligi*** deb yuritiladi. Dastgohning geometrik xatoligi asosan uning detallari, yig'ma birikmalarini noto'g'ri tayyorlanganligi va yig'ish jarayonida yo'l qo'yilgan xatoliklar oqibatida vujudga keladi.

Bu xatoliklarni kattaligi dastgohning aniqlik normalariga GOST bo'yicha belgilanadi. Masalan: tokarlik va frezerlik dastgohlarining shpindellarni radial tepishi 0,01- 0,015 mm dan oshmasligi kerak. Tokarlik va randalash dastgohlarining yo'naltiruvchilari to'g'ri chiziqli va paralellik bo'yicha xatoliklari 1000 mm esa 0,05-0,08 mm dan oshmasligi kerak.

Dastgohning ishlash jaryonida uning detallarini yemirilish sababli xatoliklar vujudga keladi.

Kesuvchi va yordamchi asboblarni hamda moslamalarni tayyorlash aniqligi ularni vaqt birligi ichida yemirilishi

Kesuvchi va yordamchi asboblarning tayyorlash aniqligi detallarga mexanik ishlov berish berish aniqligiga ta'sir ko'rsatadi. Mashina detallari kabi kesuvchi va yordamchi asboblarning absolyut aniq tayyorlanadi. Ishlov berish jarayonida ularning xatoliklari u yoki bu ko'rinishda detalga ko'chadi. Bundan tashqari, ishlov berish jarayonida ular yemiriladi va natijada xatolik ortib boradi. Bu esa yemirilish natijasida dastgoh detallariga nisbatan kesuvchi asbobni ta'siri yuqori ekanligini bildiradi.

Kesuvchi asbobning o'lchamlari yemirilishi natijasida hosil bo'luvchi xatoliklar hisobi. Kesuvchi asbobning kesish yo'liga bog'liqligi uning o'lchami yemirilishi orqali ifodalanadi. Bu o'z navbatida 1000 m yo'l hisobiga keltiriladi va keltirilgan o'lchamli yemirilish K orqali aniqlanadi.

Yo'nishda kesish yo'li L, m da quyidagicha aniqlanadi:

$$L = v \cdot t_{asos} = \frac{\pi D l}{1000 S}, m \quad (3.1)$$

bu yerda: D -ishlov berilayotgan yuza diametri, mm; l - ishlov berilayotgan yuza uzunligi, mm; S – uzatishlar miqdori, mm/obyekt.

Bitta partiyadagi n detallarga ishlov berilsa, u holda umumiy yo'l $L_N = L \cdot N$. Kesuvchi asbobni moslashishi uchun dastlabki yemirilish yo'lini 1000 m deb olsak,

$$\Sigma L = L_N + 1000, m \quad (3.2)$$

normativlardan foydalanib keltirilgan yemirilish K ni qabul qilsak, u holda umumiy yemirilish E_r

$$E_r = \frac{\Sigma L}{1000} K \text{ bo'ladi} \quad (3.3)$$

Moslamaning xatoligi uning detallarini xatoligi va yemirilishi natijasida hosil bo'lib, tayyorlanayotgan Detalning

qo'yimlari maydoni qiymatidan 1/3-1/5 barobar ortib ketmasligi kerak.

Dastgohni talab etilgan o'lchamga sozlash va kesuvchi asbobni o'rnatish xatoliklari. Donali ishlab chiqarish sharoitida kesuvchi asbobni sozlash ishlov berish davrida ishchi tomonidan amalga oshiriladi. Seriyali va yalpi ishlab chiqarish sharoitlarida esa sozlovchi tomonidan ishlov berishgacha amalga oshiriladi.

Donali ishlab chiqarish sharoitida kerakli o'lcham sinab kesib olish yo'li bilan olinadi. Bu holda ma'lum qatlam kesib olingandan so'ng o'lcham tekshirib ko'riladi va h.k. bu ishini talab etilgan o'lchamga erishgunga qadar davom ettiriladi. Bu ishlarni bajarishda ishchi dastgoh limbasidan foydalaniladi. Bu uslda sinab kesilgan uzunlikdagi kesish chuqurligi detalning butun uzunligi bo'yicha bir xil bo'lmasligi tufayli xatolik hosil bo'ladi.

Zamonaviy usullardan biri, talab etilgan o'lchamni avtomatik tarzda olishdan iborat. Bu usulga ko'ra dastgohning ishchi organlari, moslama va kesuvchi asbob avvaldan kerakli ravishda talab etilgan o'lchamga sozlanadi. Buning uchun kesuvchi asbob harakatini chegaralovchi maxsus to'sqichlar o'rnatiladi. Kesuvchi asbobni o'rnatish, ularni almashtirish, to'sqichlarni yeyilish natijasida xatoliklar yuzaga keladi.

Dastgoh yoki moslamada xomashyoni bazalash va o'rnatish xatoliklari. O'rnatish xatoligi Ye_{or} umumiy xatoliklarni tashkil qiluvchi xatoliklardan biri bo'lib, bazalash xatoligi Ye_b va mahkamlash xatoligi Ye_m yig'indisidan iborat.

Bazalash xatoligi o'rnatish bazasi bilan o'lchov bazalarini qo'shilmaganligi sababli hosil bo'ladi.

Mahkamlash xatoligi qisish kuchi ta'sirida Detalning siljishi tufayli hosil bo'ladi. Xomashyoning siljishi o'q bo'yicha, radial va burchak ostida bo'lishi mumkin.

Tekis yuzalarga ishlov berishda bazalash xatoligi vektori va mahkamlash xatoligi vektorlari bir nuqtaga yo'nalgan deb qabul qilinsa:

$$E_{o'} = E_b + E_m \quad (3.4)$$

Aylanish o'qiga ega bo'lgan yuzalarga ishlov berishda bazalash va mahkamlash xatoliklari vektorlari turli burchak ostida o'zaro joylashgan deb qaralsa:

$$E_u = \sqrt{E_b^2 + E_m^2}. \quad (3.5)$$

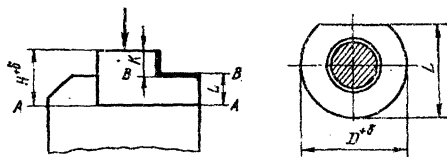
Agarda o'rnatish bazasi bilan o'lchov bazasi birga bo'lsa $Y_{e_b} = 0$ bo'ladi.

3.1-rasmda ko'rsatilgan holat uchun L o'lchamli ta'minlashda $E_{bL} = 0$ chunki A-A yuza ham bazalash ham o'lchov bazasidir. K o'lchamni ta'minlashda esa o'lchov bazasi V-V bo'lgani uchun $E_b = \delta$.

Detallarni bazaviy teshiklari bo'yicha silindrik yuzalarga o'rnatishda (barmoqlarga) o'lchov bazasi ta'minlanayotgan o'lcham yo'nalishida siljishini inobatga olish kerak (3.1-rasm). Kengayuvchi barmoqqa o'rnatilganda (oraliq yo'q holda) l -o'lchamga nisbatan xatolik xomashyo diametri D ning qo'yimi maydoning yarimiga teng bo'ladi. $E_b = \delta/2$. Biki barmoqqa o'rnatilganda esa E_b hosil bo'lgan oraliq qiymatiga katta bo'ladi:

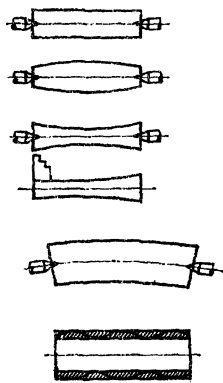
$$E_b = \delta/2 + \Delta_{or} \quad (3.6)$$

Texnologik ishlov beruvchi tizimga (TIBT) ta'sir etuvchi kuch ostida dastgoh detallari ishlov berilayotgan detal va kesuvchi asbobning deformatsiyasi TIBT ning birligi. Metall kesish dastgohlarida detallarga ishlov jarayonida hosil bo'lgan kesish, moslamani siqish kuchlari va boshqa kuchlar dastgoh detallariga ishlov berilayotgan detalga, kesuvchi asbobga ta'sir ko'rsatadi. Natijada ularning deformatsiyalanishi, kesuvchi qirrani holatini o'zgarishi, detal o'lchamlarini o'zgarishi kabilar kuzatilib to'g'ri geometrik shaklda og'ish hollari vujudga keladi (konussimonlik, ovallik).



3.1-rasm. Detallarni tekis va silindrik yuzalari bo'yicha o'rnatish

Ishlov berish jarayonida hosil bo'lgan deformatsiyalar ta'sirida sodir bo'luvchi to'g'ri shakldan og'ish hollari 3.2-rasmida keltirilgan.



3.2-rasm. TIBT ning deformatsiyasi natijasida to'g'ri geometrik shakldan og'ishi hollari.

Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki TIBT ning bikrligi detallarni tayyorlash aniqligiga katta ta'sir ko'rsatadi.

TIBT ning bikrligi deganda elastik ishlov berish tizimining kuch ta'sirida deformatsiyasiga qarshilik ko'rsatish qobiliyati tushuniladi.

$$J_T = R_u / u, \text{ kg/mm}, \quad (3.7)$$

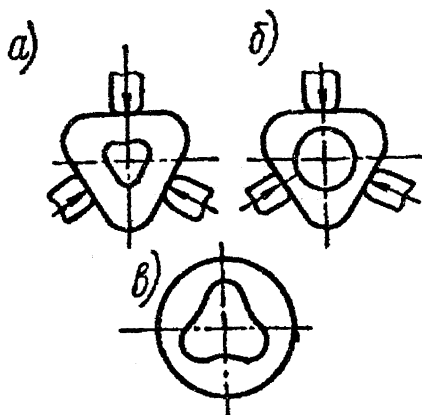
bu yerda: J_T - tizimning bikrligi; R_u - kesish kuchining radiasi tashkil etuvchisi; u - kesuvchi qirraning siljishi (deformatsiyasi).

Bikrlikka teskari tushuncha moslanuvchanlik deb yuritiladi

yoki:

$$\omega = \frac{1}{J_t} \text{ mm / kg} \Rightarrow \frac{1000}{J_t} \text{ mkm / kg} \quad (3.8)$$

Detallarni ishlov berish uchun mahkamlash kuchlari ta'sirida deformatsiyalanishi. Detallarning aniqligi ularni ishlov berish uchun mahkamlashda hosil bo'lgan kuchlar sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Mahkamlash vaqtida kuch ta'sirida yupqa devorli detallarni uch mushtchali patronlarda o'rnatishda (3.3-rasm) yaqqol ko'zga tashlanadi.



3.3-rasm. Halqa (vtulka)ning uch mushtchali patronida mahkamlash natijasida hosil bo'lgan xatoliklar:

a) mahkamlangan holat; b) mahkamlanmagan holatda ishlov berilgandan so'ng holat; v) Detalning patronidan olgandan keyingi holat.

Issiqlik deformatsiyalari va ichki kuchlanishlar.

Yakunlovchi ishlov berish amallarida issiqlik ta'sirida hosil bo'luvchi ishlov berilayotgan Detalning va dastgoh detallarining deformatsiyasi alohida ahamiyatga ega. Bu turdagi deformatsiyalar IT 5 va IT 6 kvalitet aniqlikda ishlov berishda alohida ahamiyat kasb etadi. Issiqlik ta'sirida detal o'lchami kattalashib sovugandan so'ng kichrayib qolishi mumkin. Xuddi

shunday dastgoh detallari ham issiqlik ta'siridan o'z o'lchamlarini o'zgartiradi va texnologik sozlash vaqtida xatoliklarni yuzaga keltiradi.

Ishlov berilgan so'ng detal yuzasi sifatini o'lchash aniqligiga ta'siri. Ishlov berilgan so'ng Detalning yuza tozaligi o'lchov aniqligiga quyidagicha ta'sir ko'rsatadi. Agar yuza yuqori g'adir-budirlikka ega bo'lsa o'lchash notekislikni cho'qqilari bo'yicha bajariladi. Ish jarayonida bu cho'qqilar tezda ezilib Detalning haqiqiy nominal ko'rsatkichi nazorat qilinmagan bo'ladi.

Ishlov berish xatoliklarining yig'indisi. Yuqorida ko'rib o'tilgan xatoliklar shuni ko'rsatadiki, ulardan biri ikkinchisini qoplashi mumkin, chunki biri aniqlikni oshirsa ikkinchisi kamaytiradi yoki biri kuchliroq ta'sir ko'rsatsa ikkinchisi sezilarsiz ta'sir etadi. Bundan tashqari, bu xatoliklarni vektorlari o'zaro qandaydir burchak ostida bo'lishi mumkin.

Shuning uchun bu xatoliklarning yig'indisini aniqlash o'lchashlar yordamida aniqlash mumkin. Qator mualliflar tomonidan taklif etilgan tenglamalar turli ko'rinishga ega bo'lib, yuqoridagilar sababli keng tarqalmagan. Biz bu xatoliklarni xarflar bilan belgilab ularni algebraik yig'indisi bilan cheklanamiz.

$$\Delta_{\Sigma} = \alpha_d + \beta_{ka} + \gamma_{ix} + \varepsilon_u + i_{DL} + r_{DK} + \lambda_{id} + \omega_o + \psi_b + x_{kol} \quad (3.9)$$

bu yerda: α_d - dastgoh xatoligi; β_k - kesuvchi asbob xatoligi; γ_{ix} - texnologik sozlash xatoligi; ε_u - o'rnatish xatoligi; i_{DL} - dastgoh detallari va ishlov berilayotgan detallar deformatsiyasi natijasida hosil bo'lgan xatolik; r_{DK} - mahkamlash kuchi ta'siridagi xatolik; λ_{id} - issiqlik deformatsiyasi tufayli hosil bo'lgan xatolik; ω_o - o'lchash xatoligi; ψ_b - ish bajaruvchining xatoligi; x_{kol} - qoldiq o'qlanishlar ta'siridagi xatolik.

Sistemali va tasodifiy xatoliklar. Ko'rib chiqilgan xatoliklardan baazilari sistemali xatoliklarni tashkil etadi.

Sistemali xatoliklar qandaydir bir qonuniyatga bo'ysunadi va doimiy yoki o'zgaruvchan xarakterda bo'ladi. Masalan: teshikka ishlov beruvchi parmaning diametri noto'g'ri tayyorlangan bo'lsa, bu xatolik barcha detallarga ko'chib o'tadi. Yana bir misol kesuvchi asbobning yeyilishi natijasida ishlov berilayotgan Detalning o'lchami o'zgarib boradi. Bu ham sistemali ravishda bo'lsada o'zgaruvchan xarakterga ega.

Agarda hosil bo'luvchi xatolik ishlov berilayotgan bitta partiya detallar doirasida ham turli ko'rinishga ega bo'lib doimiy yoki qandaydir bir ketma-ketlikda bo'lmasa u tasodifiy xatolik deb yuritiladi. Masalan, Detalning qattiqligini uni uzunligi bo'yicha o'zgarib borishi yoki bo'lmasa olib tashlanishi kerak bo'lgan metall qatlami-qo'yimni o'zgarib borilishi va shu kabilar.

3.3. Turli xil ishlov berish usullarining aniqligi

Ishlov berishda talab etilgan aniqlik turli dastgohlarda turli usullar yordamida olinadi.

Teshiklarga ishlov berishda IT 7 kvalitet aniqlik toza razvyortkalash, sidirish, jilvirlash, pritirkalash, abraziv toshlar yordamida yetkazib ishlov berish, xoninglash, superfinishlash usullari orqali ta'minlanadi. Ayrim hollarda diqqat bilan ishlov berilsa shu usullar IT 5, IT 6 aniqlik kvalitetlarini ta'minlaydi.

Teshikarga ishlov berishda IT 9, IT 10 kvalitet aniqliklari toza razvyortkalash, toza yo'nib kengaytirish, bir marta jilvirlash orqali ta'minlanadi.

Teshiklarda IT 11 kvalitet aniqlik tokarlik yoki revolvver dastgohlarida va parmalash dastgohlarida konduktorlar yordamida parmalash usullari bilan ta'minlanadi.

Teshiklarda IT 12 - IT 14 aniqlik parmalash yoki yo'nib kengaytirish usullari yordamida olinishi mumkin.

Vallarga IT 15 – IT16 aniqlik kvalitetida ishlov berish tokarlik dastgohlarida ishlov berib bo'lgandan so'ng jilvirlash dastgohlarida ikki marta jilvirlab ta'minlanadi.

Vallarga IT 17 kvalitet aniqligida ishlov berish uchun tokarlik ishlov berishdan so'ng jilvirlash dastgohlarida jilvirlanadi.

Vallarga IT 9-IT 10 kvalitet aniqligida toza ishlov berish uchun tokarlik dastgohlarida toza ishlov beruvchi keskichlardan foydalanish kifoya.

Vallarga IT 11 kvalitet aniqligida ishlov berish uchun tokarlik va revolvver dastgohlarida keskichlardan qora va toza ishlov berishda foydalanilsa bo'ladi.

Vallarga IT 12 – IT 14 kvalitet aniqlikda ishlov berish uchun tokarlik dastgohlarida normal keskichlar yordamida yo'nish kifoya.

O'rganilgan materialni mustahkamlash uchun savollar.

1. Aniqlik nima? Aniqlikka ta'sir etuvchi asosiy omillarni nimalaridan iborat?

2. Detallar xizmat vazifalariga ko'ra qaysi aniqlik kvalitetlari bilan tavsiflanadi?

3. Sistemali xatolik nima?

4. Tasodifiy xatolik nima?

5. Sistemali va tasodifiy xatoliklarga misollar keltiring?

6. Ishlov berish usullari yordamida taminlanadigan aniqliklarga misollar keltiring.

IV BOB

MEXANIK ISHLOV BERISHDAN SO'NG MASHINA DETALLARI YUZALARINING SIFATI

4.1. Detal yuzasi sifati to'g'risida tushuncha

Mexanik ishlov berilgan detalning yuzasining sifati quyidagi asosiy ikki xususiyati bilan xarakterlanadi:

a) mexanik ishlov berilgan metall sirtining fizik-mexanik xususiyatlari;

b) yuzaning g'adir-budirlik darajasi (boshqacha qilib aytganda yuzaning tozaligi yoki tekisligi).

Detalning sirt qatlamini fizik-mexanik xususiyatlari mexanik ishlov berish usullari va metallning xususiyatlariga bog'liq bo'ladi.

Mexanik ishlov berish jarayonida hosil bo'lgan issiqlik va kuchlar ta'sirida metallning sirt yuzasini xususiyatlari o'zgaradi, ya'ni uning qattiqligi ortadi, qoldiq kuchlanishlar paydo bo'ladi, naklyop sodir bo'ladi, bularning barchasi plastik deformatsiya asosida vujudga keladi. Naklyoplanish darjasi va qoldiq kuchlanishlar kattaligi plastik deformatsiyani qanchalik chuqurlikda ta'sir etishiga bog'liq. Bu holat o'z navbatida kesish ma'romlariga bog'liq bo'ladi.

Geometrik nuqtai nazaridan ishlov berilgan yuza quyidagi ko'rsatkichlari bilan xarakterlanadi:

a) yuzaning makrogeometriyasi bo'lib, u to'g'ri geometrik shakldan og'ish bilan ifodalanadi (ovallilik, konussimonlik, bochkasimonlik va shu kabilar);

b) yuzaning to'liqsimonligi bu davriy ravishda takrorlanuvchi taxminan bir xil to'liqsimon og'ishlar;

v) yuzaning mikrogeometriyasi yoki yuzaning g'adir-budirligi. Yuza mikrogeometriyasi uni tozaligini ifodalaydi. Yuza to'liqsimon va bir vaqtda g'adir-budir bo'lishi mumkin.

4.1-rasm turli xil yuzalar keltirilgan.

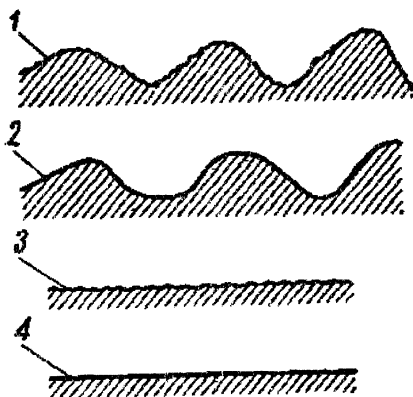
Yuza sifati quyidagi asosiy omillarga bog'liq bo'ladi: a) ishlov berilayotgan materialning turi va xususiyati; b) ishlov berish usuli (yo'nish, randalash, jilvirlash);

v) materialni kesib ishlash ma'romlari (kesish tezligi, kesish chuqurligi, uzatishlar miqdori);

g) texnologik ishlov berish tizimining bikrligi; d) kesuvchi asbobning geometrik parametrlari;

e) kesuvchi asbob materiali;

j) kesish jarayonida sovutish-moylash suyuqliklarini qo'llash;



4.1-rasm. Yuzalarning turlari: 1- to'liqinsimon va g'adir-budir; 2- to'liqinsimon va toza; 3 – tekis va g'adir-budir; 4 - tekis va toza.

4.2. Mashina detallarini yuzalari sifatining ahamiyati

Detal yuzasining sifati uni ishlash jarayonida muhim ahamiyatga ega. Shunday qilib detalning yemirilishga chidamliligi uning yuzasini sifatiga bog'liq. Sifat o'z navbatida makrogeometriya, to'liqinsimonlik va g'adir-budirlik bilan xarakterlanadi.

Agarda detal yuzasi makronotekis va to'liqinsimon bo'lsa yemirilish ham notekis bo'ladi. Bunday hollarda avval ko'tarilib chiqqan yuzachalar yemiriladi. Agarda yuza g'adir-budirliги katta bo'lsa yuqoridagi jarayon yanada intensivlashadi.

Qo'zg'almas birikmalarni sifati. Bu birikmalar sifatli ishlashi va yemirilishga chidamli bo'lishi uchun ularning detallarini yuzalari yuqori tozalikka ega bo'lishi kerak.

Detalning mustahkamligi. Yuzaning sifati Detalning mustahkamligini bevosita belgilovchi omil. Yuza g'adir-budirligi kichik bo'lsa materiallarni charchash mustahkamligini oshiradi va mikroyoriqchalar hosil bo'lish jarayonini susaytiradi. Qoldiq kuchlanishlarni ta'sirini kamaytiradi.

Korroziyaga qarshilik. Detallarda korroziya turli gazlar suyuqliklar va atmosfera ta'sirida sodir bo'ladi. Detal yuzasi qancha g'adir-budir bo'lsa shu oraliqlarga yuqoridagi jinslar ko'p miqdorda kirib olib korroziyani tezlashtiradi.

Bundan tashqari, yuza sifati Detalning boshqa xususiyatlarini ham belgilaydi. Masalan, tozalik, dekorativ ko'rinish, birikmalarni mustahkam hosil qilish, o'lchov asboblari aniq ishlashini ta'minlash va shu kabilar.

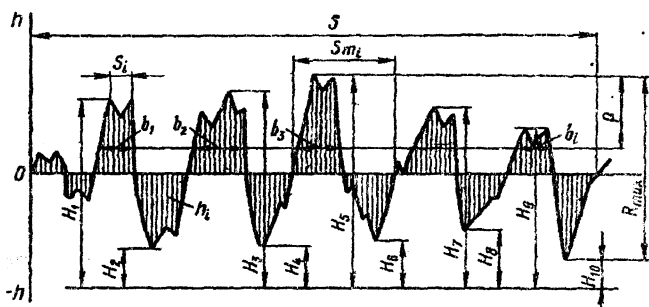
4.3. Yuza g'adir-budirligini belgilovchi ko'rsatkichlar

Mexanik ishlov berish natijasida hosil bo'lgan g'adir-budirlik deganda nisbatan kichik qadamlarda takrorlanuvchi va yuza relpefini hosil qiluvchi notekisliklar yig'indisi tushuniladi. Bu g'adir-budirlik bazaviy uzunlik doirasida baholanib, uzunlikni kattaligi yuzani turiga bog'liq.

Bazaviy uzunlik S ning kattaligi 0,01 dan 25 mm gacha bo'ladi. Texnologik mashina va jihozlarning detallarini yuzalarini g'adir-budirligini o'rganish uchun amaliyotda ikkita ko'rsatkich Ra va Rz yetarli deb hisoblaymiz.

Ra - yuza profilining o'rtacha arifmetik og'ishi bo'lib og'ishlar h ning absolyut miqdorini o'rtacha arifmetik qiymatiga teng va bazaviy uzunlik chegarasida o'lchanadi (4.2-rasm).

$$Ra = \frac{1}{l} \int_a^b |h| dx \quad \text{yoki} \quad Ra = \sum_{i=1}^n |h_i| \quad (4.1)$$



4.2-rasm. Yuza relpefining tuzilishi.

Rz- o'nta nuqta bo'yicha notekisliklar bo'lib, bu bazaviy uzunlik doirasida o'lchanayotgan profilli beshta eng baland va beshta eng past nuqtalarini (N) o'rtasidagi masofa.

$$R_z = \frac{(H_1 + H_3 + H_5 + H_7 + H_9) - (H_2 + H_4 + H_6 + H_8 + H_{10})}{5} \quad (4.2)$$

$R_{\max}$ - bu notekislikni eng baland nuqtasi. Yuza g'adir-budirligining boshqa ko'rsatkichlari GOST 2789-73 keltirilgan.

Yuza g'adir-budirligni kamaytirishning texnologik usullari. Yuqorida biz yuza g'adir-budirligiga ta'sir etuvchi asosiy omillarni ko'rib chiqdik. Uni kamaytirishni texnologik usullari shu omillarga bog'liq bo'ladi.

Birinchidan, texnologik soz dastgohdan va sifatli kesuvchi asbodbdan foydalanish zarur. Bundan tashqari, kesish ma'romlarini yuza g'adir-budirligi nuqtai nazaridan optimal ravishda tanlash mumkin. Ma'lumki, kesish tezligini ortishi hamda kesish chuqurligi va uzatshlar miqdorini kamaytirish yuza g'adir-budirligini yaxshilaydi. Xuddi shunday kesish jarayonida sovutish-moylash suyuqliklarnini qo'llash ham kesish jarayonini yengillashtirib yuza tozaligini orttirishga olib keladi.

4.4. Yuza g'adir-budirligini baholash usullari

Yuzaning g'adir-budirligi, mikronotekisligini turli xil asboblarda yordamida o'lchash yo'li bilan baholanadi. Bunday

asboblarga profilometr, profilograf va optik asboblarni kiradi.

Profilometrni ishlash prinsipi olmosli igna bilan yuzani silab ko'rishga asoslangan. Olmosli igna yuza bo'ylab harakat qilganda yuzaning relfega mos ravishda o'z o'qiga nisbatan tebranadi. Bu tebranishni chastotasi va amplitudasi yuza notekisligiga mos keladi. Asbobning elektrik qurilmasi og'ishning o'rtacha kvadratik qiymatini ko'rsatadi. Bu profilni o'rta chizig'iga nisbatan olinadi.

Profilograf ham yuzani silab o'tishga asoslangan bu holda ham olmos ignadan foydalaniladi. Bu asbob optik-mexanik asbobdir. Optik qurilma yordamida yuza profili fotolentaga yoziladi. Bu yozish jaryoni kattalashtirilgan holda bajarilib gorizontaal yo'nalishdagi kattalashtirilgan nisbatan vertikal yo'nalishdagi yuqori bo'ladi.

Xuddi shular kabi ikki okulyarli mikroskoplardan ham foydalaniladi. Agar profilometr 0,03 mkm dan 12 mkm gacha g'adir-budirlikni baholay oladi.

Ishlab chiqarish sharoitida g'adir-budirliklar namunasidan keng foydalaniladi. Buning uchun ishlov berilgan yuza namuna bilan taqqoslab ko'rib uning tozalik sinfi aniqlanadi. Namunalar to'plami, etalonlar mexanik ishlov berishning turli xil usullari uchun tayyorlanadi (yo'nish, frezerlash, jilvirlash va h.k.). Bu usulda aniq baholash uchun mikroskoplardan foydalanib etalon va tekshirilayotgan yuza o'rnatiladi.

O'rganilgan materialni mustahkamlash uchun savollar.

1. Detal yuzasining sifati qaysi xususiyatlar bilan tafsiflanadi.
2. Yuza sifatining ahamiyati nimalar orqali ifodalanadi?
3. Yuza g'adir-budirligi nima va u qaysi kattaliklar bilan tafsiflanadi?
4. Yuza g'adir-budirligini kamaytirish usullarini keltirib o'ting?
5. Yuza g'adir-budirligini qaysi usullar bilan aniqlanadi?

V BOB

MASHINA DETALLARI UCHUN XOMASHYO TURLARI. MEXANIK ISHLOV BERISHDA QO'YIMLAR

5.1. Xomashyo turlari

Mashina detallari uchun xomashyo quyidagi ko'rinishlardan iborat bo'lishi mumkin:

- 1) cho'yan, po'lat, rangli metall va plastmassalardan tayyorlangan quymalar;
- 2) bolg'alangan va shtamplangan xomashyo;
- 3) po'latdan sovutilgan va qizdirilgan hollarda tayyorlangan prokatlar va rangli metall-prokatlari.

Xomashyoning turi uning materialiga, shakliga, Detalning xizmat vazifasiga va mashinalarda yig'ilgan holda ishlash shart-sharoitlariga bog'liq bo'ladi.

Shakldor detallar ishlash jarayonida cho'zilish va egilish ta'sirida bo'lmas odatda cho'yanlardan tayyorlanadi.

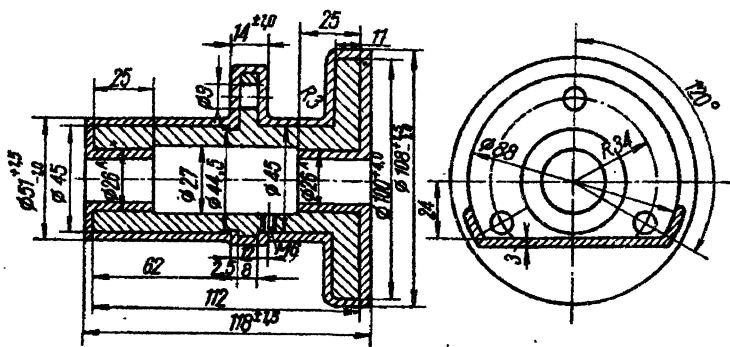
Bolg'alash yordamida egilishga, cho'zilishga buralishga ishlovchi va ko'ndalang kesimi bo'yicha o'lchamlarida farq bo'lgan metallarning xomashyolari tayyorlanadi. Bolg'alash bilan katta o'lchamli detallar uchun donali va kichik seriyali ishlab chiqarish sharoitida yoki boshqa hollarda kichik detallar uchun xomashyo tayyorlanadi.

Shtamplangan xomashyo shtamplash mashinalarida olinadi. Shtamplangan metallning strukturasi bir xilligi bilan ajratiladi. Shtamplangan xomashyoning shakli detal shakliga juda yaqin bo'lib, ayrim hollarda mexanik ishlov berilmaydi (detallarning ayrim yuzalari nazarda tutilmoqda). Bu o'z navbatida metall sarfmi kamaytiradi. Shtamplash jarayonining ish unumdorligi bolg'alashga nisbatan ancha yuqori. Ishchining malakasi ham bolg'alashga nisbatan past bo'lishi mumkin. Shtamplash yo'li bilan seriyali va yalpi ishlab chiqarish sharoitlarida qo'l keladi.

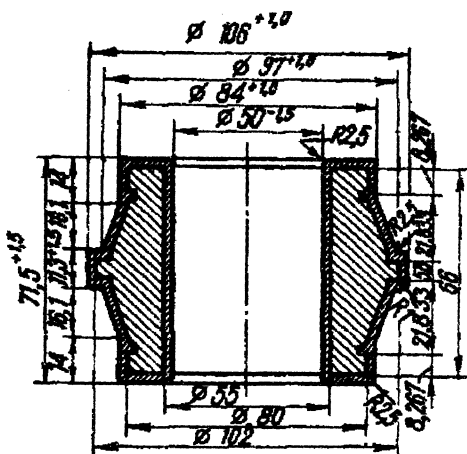
Aylana, kvadrat, olti burchakli prokatlardan tayyorlangan xomashyo o'z shakli bo'yicha yuqoridagi ko'rinishlarga yaqin bo'lgan detallar tayyorlashda qo'llaniladi.

Qaysi turdagi xomashyoni tanlash uni texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini hisoblab chiqilgandan so'ng amalga oshirilsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

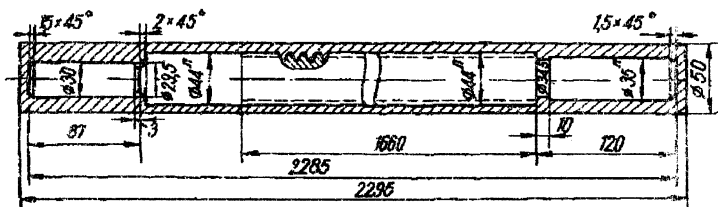
5.1, 5.2, 5.3-rasmlarda quyma, shtamplangan va prokatdan tayyorlangan xomashyolar aks ettirilgan.



5.1-rasm. Quyma ko'rinishdagi cho'yandagi tayyorlangan vtulka xomashyosi.



5.2-rasm. Shtamplangan podshipniklarning ichki xalqasini xomashyosi.



5.3-rasm. Prokatdan olingan vint xomashyosi.

5.2. Mexanik ishlov berishda qo'yimlar

Mashinasozlikda talab etilgan aniqlik va sifat ko'rsatgichlariga javob beradigan detallarni tayyorlash xomashyodan ma'lum bir kattalikdagi metall qatlami-qo'yimni kesuvchi asboblarni yordamida kesib olib tashlash usullari yordamida amalga oshiriladi.

Shunday qilib qo'yim – bu xomashyoga mexanik ishlov berish jaryonida talab etilgan o'lchamlarini ularni chetlanishlar doirasida va yuza g'adir-budirligini ta'minlash maqsadida olib tashlandigan metall qatlami.

Detal chizmasida ko'rsatilgan o'lchamlarini chetlanishlarga va yuza g'adir-budirligiga qo'yilgan talab qancha yuqori bo'lsa, shuncha ko'p marta mexanik ishlov berish (texnologik o'tishlar) shart bo'ladi. O'z navbatida har bir texnologik o'tish uchun qo'yimlar miqdori hisoblanadi. Detal yuzasining talab etilgan tozaligin va aniqligini ta'minlash maqsadida har bir texnologik o'tishda olib tashlangan qo'yimlarning yig'indisi umumiy qo'yim miqdorini tashkil qiladi. Qo'yimlar miqdori analitik usulda va jadvallar yordamida aniqlanadi.

Analitik usul bilan qo'yimlar miqdori aniq hisoblanadi va bu usulda quyidagi formulalardan foydalaniladi.

a) **tekis yuzalarga** ishlov berishda

$$Z_{\min} = R_{z\ i-1} + H_{i-1} + r_{i-1} + \varepsilon_u \quad (5.1)$$

bu yerda: R_z -yuzaning g'adir-budirligi, mkm; H -niveli nuqsonli qatlam kattaligi, mkm; r - detal shaklining fazoviy

chetlanishlar miqdori, mkm; ε_u - bajarilayotgan amalda xomashyoning dastgoh moslamasiga o'rnatish xatoligi, mkm; I – detal yuzasini ishlov berishdan avvalgi tartib raqami; i-1 – detal yuzasini ishlov berishdan avvalgi tartib raqami.

b) ***bir-biriga qarama-qarshi joylashgan (simmetrik) tekis yuzalarni parallel*** ishlov berishda:

$$2Z_{\min} = 2(R_{z_{i-1}} + H_{i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_u) \quad (5.2)$$

v) ***ichki va tashqi aylanish o'qiga ega bo'lgan yuzalarga*** ishlov berishda:

$$2Z_{\min} = 2(R_{z_{i-1}} + H_{i-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon_y^2}) \quad (5.3)$$

g) ***silindrsimon detallarning yuzalarga*** markazlarga o'rnatilgan holda ishlov berishda:

$$2Z_{\min} = 2(R_{z_{i-1}} + H_{i-1} + \rho_{i-1}) \quad (5.4)$$

Yuqorida keltirilgan formulalardan ko'rinib turibdiki, qo'yim miqdori quyidagi asosiy omillar ta'sir ko'rsatadi:

a) xomashyo materiali;

b) xomashyoning shakli va o'lchamlari; v) xomashyo turi va uni olish usullari;

g) mexanik ishlov berishni amlga oshirish bo'yicha qo'yilgan talablar;

d) detallar o'lchamlarining aniqligi, yuza tozaligiga qo'yiladigan talablar.

1.Xomashyoning materiali. Yuqorda xomashyo turlarini ko'rib chiqilganda eslatib o'tilganday xomashyo materiali bevosita uni turini belgilaydi. Shuning uchun quyma xomashyoda qo'yim miqdori boshqa tur xomashyolarga nisbatan yuqori bo'ladi.

2.Xomashyoning shakli va o'lchamlari. Xomashyoni shakli murakkab bo'lsa u holda ular bolg'alab tayyorlanadi, natijada

qo'yim miqdori ortib boradi. Xuddi shuningdek, murakkab shaklli xom ashyolarni shtamplashda ham bir konstruktiv elementdan ikkinchisiga o'tishda qiyaliklar, qabariqlar hosil qilishga to'g'ri keladi bu o'z navbatida qo'yimni ortib ketishiga olib keladi.

3. Katta o'lchamdagi xomashyolarni quyish vaqtida metallarni cho'kishini hisobga olib katta miqdorda qo'yim qoldiriladi.

4. **Xomashyoni turi va uni olish usuli.** Ma'lumki xomashyolar quyma, bolg'alangan, shatmplangan va prokatdan tayyorlanishi mumkin. Masalan, yerdagi qoliplarga yoki metall qoliplarga quyish mumkin (bu o'z navbatida ishlab chiqarish turiga bog'liq bo'ladi). Ko'rinib turibdiki yerdagi qolipga quyilganda albatta qo'yim miqdori yuqori bo'ladi. Xuddi shu kabi markazdan qochuvchi kuch ta'sirida quyish bilan eruvchi modellar bo'yicha quyishni taqqoslash mumkin. Bu holda ikkinchi usulda qo'yim miqdori kam bo'ladi va h.k.

5. Mexanik ishlov berishni amalga oshirish bo'yicha qo'yilgan talablar. Detalga aniqlik va tozalik bo'yicha qo'yilgan talablar uning yuzalariga mexanik ishlov berish ketma-ketligini belgilaydi. Shu ketma-ketlik asosida mexanik ishlov berishni turli usullaridan foydalaniladi. Detal yuzasiga qancha ko'p marta mexanik ishlov talab qilinsa, qo'yim miqdori ortib boradi. Bundan tashqari, detallarga mexanik ishlov berish amallari oralig'ida termik ishlov berilsa uning o'lchamlari o'zgarib qolishi mumkin. Shuning uchun ham mexanik ishlov berish uchun qo'yim miqdori orttiriladi.

6. **Detal yuzalarning aniqligi,** tozaligiga qo'yilgan talablar. Detalning yuzalarining aniqligi, tozaligi qancha yuqori bo'lsa bu yuzalarni tayyorlashda shuncha murakkab bo'ladi. Natijada bir necha bor mexanik ishlov berish zarur bo'ladi. Bu esa qo'yimlar miqdorini ortishiga olib keladi. Bundan tashqari, Detalning xar-bir o'rnatishdagi xatoliklarni, termik ishlov natijasida o'lchamlarni o'zgarishini inobatga olib qo'yim miqdorini orttirib borishga to'g'ri keladi, chunki mexanik ishlov berishda ushbu xatoliklar hisobga qo'shilgan qo'yim olib tashlanishi kerak.

O'rganilgan materialni mustahkamlash uchun savollar.

1. Xomashyo turlarini sanab o'ting.
2. Xomashyo turlarini tanlashda nimalarga ahamiyat beriladi?
3. Xomashyo tayyorlashda ishlab-chiqarish turi va o'lcham aniqligi, yuza sifatining ahamiyati nimalardan iborat?
4. Mashina detallari uchun xomashyolardan misollar keltiring.
5. Mexanik ishlov berishda qo'yim nima?
6. Qo'yimning turlari qaysilar?
7. Qo'yimni hisoblash usullari qaysilar?

VI BOB

TEXNIK ME'YORLASH ASOSLARI

6.1. Texnik asoslangan vaqt me'yori to'g'risida tushuncha va uni aniqlash usullari

Texnik me'yorlash deganda ma'lum bir ishni bajarish uchun sarflangan vaqt me'yorini aniqlash tushiniladi. Vaqt me'yorini to'g'ri belgilash ishlab chiqarish uchun muhim ahamiyatga ega. Ishni bajarish uchun sarflangan vaqt birligi texnologik jarayon qanday darajada takomillashganligini ko'rsatuvchi asosiy omillardan biridir.

Vaqt me'yorini texnik hisoblar va tahlillar asosida dastgohlarni, kesuvchi asboblarni imkoniyatlarida to'liq foydalanishni, ishlov berilayotgan detalga qo'yilgan texnikaviy shartlarni inobatga olib aniqlanadi.

Mashinasozlikda vaqt me'yori belgilash metal kesish dastgohlarida bajariladigan alohida amal uchun sarflangan vaqt yoki vaqt birligi ichida tayyorlanadigan detallar miqdorini aniqlash demakdir.

Shunday qilib texnik asoslangan vaqt me'yori deganda ma'lum bir tashkiliy-texnikaviy sharoitlarda ishlab chiqarish vositalaridan ilg'or usullar yordamida unumli foydalanib texnologik jarayon amalsini bajarish uchun sarflangan vaqt tushiniladi.

Vaqt me'yorini o'rnatishda quyidagi shartlarni inobatga olish zarur:

1. Ish ma'lum toifali ishchi tomonidan bajarilishi zarur;
2. Ushbu ishni bajarish uchun eng unumdor modlama va asboblarni qo'llanilishi zarur;
3. Optimal kesish ma'romlari tanlanishi kerak, ko'p keskich dastgohlar va shu kabi yuqori unumdorlikka ega usullardan foydalanish zarur;
4. Mexanik ishlov berish uchun qo'yimlar miqdori to'g'ri belgilanishi kerak;

5. Vaqt me'yoriga dastgoh ishlab turgan paytda qo'lda bajariladigan ishlar kiritilmasligi kerak;

6. Vaqt me'yoriga nuqsonli detallarni to'g'rilashga va ularni o'rniga boshqasini tayyorlash uchun sarflangan vaqt kiritilmaydi;

7. Ishni to'g'ri tashkil qilish maqsadida ish o'rniga chizmalar, materiallar, moslamalar, kesuvchi va boshqa asbob-uskunalar avvaldan keltirib qo'yilishi zarur;

8. Kesuvchi asboblarni charxlash markazlashgan bo'lishi zarur; Charxlangan kesuvchi asbobni ish o'rniga tayyor holda uzatiladi;

9. Vaqt me'yoriga hal qilinmagan tashkiliy masalalar bo'yicha to'xtashlar uchun va boshqa ko'rinishdagi uzilishlar uchun sarflangan vaqt kirmaydi;

10. Vaqt me'yori normal ish sharoitidan kelib chiqqan holda belgilanishi zarur.

Texnikaviy vaqt me'yori ishchining ish xaqini belgilashda va mahsulotni tannarhini kalkulyatsiya tuzilishda asosiy omillardan biri.

Vaqt me'yorini aniqlash usullari. Texnik vaqt me'yorini aniqlash alohida amalni bajarishni tahlil qilib, har bir ish uchun sarflangan vaqtni hisoblash asosida olib beriladi. Bu usul hisobiy analitik usul deb yuritiladi.

Texnik vaqt me'yorini hisoblash usuli ishlab-chiqarish xarakteriga bog'liq bo'ladi. Yalpi ishlab-chiqarish sharoitida vaqt me'yorini aniqlashda har bir xatti-harakat inobatga olinsa, seriyali ishlab-chiqarmsh sharoitida xatti-harakatlar guruhi inobatga olingan holda hisob olib boriladi. Donali va kichik seriyali ishlab chiqarish sharoitida namunaviy texnologik jarayonlar va amallar bilan taqqoslash yo'li bilan aniqlanadi.

Bu usullarga ko'ra, qo'lda bajariladigan harakatlar va harakatlar guruhi uchun sarflangan vaqt xronometraj asosida ishlab chiqarilgan vaqt me'yoriga (me'yorlash bo'yicha

jadvallarda keltirilgan) ko'ra aniqlanadi. Bu holda harakatlarni bajarish unumli ketma-ketlik asosida bo'lib asosiy vaqt davomida ayrim harakatlarni bajarilishi nazarda tutiladi.

Asosiy vaqt (asosiy-texnologik yoki mashina vaqt) tenglamalar asosida nazariy hisoblanadi. Bu tenglamalar (formulalar) dastgohning kinematik sxemasiga ko'ra kesish ma'romlarini inobatga olib tuzilgan.

Xronometraj usul. Bu usulda vaqtni me'yorlovchi xodim (normirovshik) bajariladigan ishlar bilan to'liq tanishib chiqadi. Amalni bajarish uchun harakatlar guruhini tuzadi. Ilg'or ishchi tomonidan bajariladigan harakatlar uchun sarflangan vaqt ham o'lchanadi. har bir harakatlar guruhi uchun sarflangan vaqt 10-100 marta takroran o'lchanadi va o'rtacha miqdori qabul qilinadi. natijada bir dona detal tayyorlash uchun sarflangan vaqt aniqlanadi. Shu vaqtga ko'ra ishchining ish xaqi bajarilgan ishiga qarab va rag'batlantirishni hisobga olib tayinlanadi.

Agarda ushbu ishni bajaruvchi ishchilarni ko'p qismi vaqt me'yori 120 % bajarsa, u holda vaqt me'yori qayta ko'rib chiqiladi. Xuddi shu usulda bajarilgan ishlar yozib borilsa va sarflangan vaqt aniqlansa, bu usulni ish joyini **suratga olish usuli** deb ham yuritiladi.

6.2. Mexanik ishlov berish uchun sarflangan vaqt me'yorining tarkibi

Bir dona detal tayyorlash uchun sarflangan donaviy vaqtning tarkibi quyidagicha bo'ladi:

- a) asosiy yoki texnologik vaqt; b) yordamchi vaqt;
- v) ish joyiga xizmat ko'rsatish uchun sarflangan vaqt.

Agarda vaqt sarfi bitta detal uchun aniqlansa, u **donaviy vaqt** deb yuritiladi.

Bundan tashqari, **tayyorlash vaqti ham** mavjud bo'lib, u bitta partiyadagi detallar uchun hisoblanadi. Bu vaqtning miqdori partiyadagi detallar soniga bog'liq bo'lmaydi.

Shunday qilib, **donaviy - kalkulyatsiya vaqti** asosiy va tayyorlash vaqtlarini yig'indisiga teng bo'ladi.

Asosiy (texnologik) vaqt bu bevosita metallni kesib ishlash uchun sarflangan vaqt bo'lib ma'lum bir metall qatlamini olib tashlash bilan bog'liqdir.

Yordamchi vaqt quyidagilarni o'z ichiga oladi:

a) dastgohni boshqarish uchun sarflangan vaqt, bu dastgohni yurgizish, to'xtatish, tezlik va uzatishlar miqdorini o'zgartirish va h.k.;

b) kesuvchi asbobni yordamchi yurishi;

v) xomashyoni moslamaga o'rnatish, mahkamlash, ishlov berilgandan so'ng olib qo'yish, xuddi shuningdek, kesuvchi asbobni va moslamani dastgohga o'rnatish va olib qo'yish;

g) Detalning o'lchamlarini nazorat qilish: o'lchov asbobini olish, o'lchash, joyiga qo'yish.

Yordamchi vaqt qo'lda, mashina va mexanizmlar yordamida bajarilishi mumkin.

Ish joyiga xizmat ko'rsatish texnik va tashkiliy xizmat ko'rsatishlarga bo'linadi.

Ish joyiga **texnik xizmat ko'rsatishga** quyidagilar kiradi: a) dastgohni sozlash va moslash;

b) o'tmaslashga kesuvchi asbobni almashtirish; v) kesuvchi asbobni to'g'rilash (olmos yordamida); g) qirindidan (ish jarayonida) tozalash.

Ish joyiga **tashkiliy xizmat ko'rsatishga** quyidagilar kiradi:

a) ish smenasini boshlanishida va yakunida kesuvchi asboblarni saranjomlash;

b) dastgohni moylash va tozalash;

v) dastgohni ko'zdan kechirish va sinab ko'rish.

Ish joyiga xizmat ko'rsatish vaqti asosiy texnologik vaqtga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun ushbu vaqtni miqdorini asosiy va yordamchi vaqtlar yig'indisi operativ vaqtga nisbatan foizlarda aniqlanadi (ko'p seriyali va yalpi ishlab chiqarish) va 3-5 % atrofida bo'ladi.

Tanaffuslar, dam olish va ishchining jismoniy ehtiyojlarini qondirish uchun sarflangan vaqt. Bu vaqt ishlab-chiqarish va dastgoh xususiyatlaridan kelib chiqib aniqlandi. Og'ir va ishni

tez toliqtiruvchi ishlarda tanaffuslar va dam olish uchun vaqt ko'zda tutiladi. Ishchining jismoniy ehtiyojni qondirish uchun sarflangan vaqt operativ vaqtga nisbatan foizlarda aniqlanib 2-3% ni tashkil etadi.

Tayyorlash vaqti. Bu vaqt seriyalab ishlab chiqarish sharoitida qo'llaniladi va yangi partiya detallarni chizmasini texnologik jarayonni o'rganish uchun ajratiladi. Bundan tashqari dastgohni sozlab, moslama va kesuvchi asboblarni almashtirish ishdan so'ng esa (partiya detallariga ishlov berilgandan so'ng) ularni yana qayta almashtirish kabi ishlar ham shu vaqt doirasiga kiradi.

Yuqoridagilarni inobatga olib donaviy vaqt quyidagicha ko'rinishda bo'ladi:

$$t_d = t_a + t_{yor} + t_{xiz} + t_j, \text{ min}, \quad (6.1)$$

bu yerda: t_a – asosiy vaqt, min; t_{yor} – yordamchi vaqt, min; t_{xiz} – ish joyiga xizmat ko'rsatish vaqti, min; t_j – ishchining jismoniy ehtiyojini qondirish uchun sarflangan vaqt, min.

Donaviy-kalkulyatsiya vaqt esa:

$$t_{d-k} = t_a + t_{yor} + t_{xiz} + t_j + \frac{t_{tay}}{n}, \text{ min}, \quad (6.2)$$

bu yerda: t_{tay} – tayyorlash vaqti, min; n – partiyadagi detallar soni.

6.3. Ishchining malakasini aniqlash

Vaqt me'yorlarini aniqlashda ishchining malakasi ham belgilanadi. Ishchining malakasini belgilashda ishlab chiqarish tarmog'idagi binoan malakaviy-tarif ma'lumotlariga asoslaniladi.

Ishni bajarish uchun qancha boy tajriba va bilim talab qilinsa ishchining malakasi shuncha yuqori bo'ladi.

Donali ishlab chiqarishda dastgohni sozlash, kesuvchi asboblarni o'rnatish, o'lchov asboblardan foydalanish talab etilganligi sababli yuqori malakali ishchi ishlaydi.

Yalpi ishlab chiqarish sharoitida aksariyat ishlar mexanizatsiyalashtirilgan va avtomatlashtirilganligi sababli hamda dastgohni va kesuvchi asbobni sozlovchi ishchi tomonidan sozlanishi, yuqori malakali ishni talab etilmaydi.

Ishchilarga ish xaqqi belgilashda birinchi toifa asos qilib olinadi. Qolgan toifalar bo'yicha ish xaqqi belgilashda birinchi toifaga miqdorini tarif koeffitsiyentiga ko'paytiriladi.

O'rganilgan materialni mustahkamlash uchun savollar

1. Texnik me'yorlash nima?
2. Vaqt me'yori qanday aniqlanadi?
3. Texnik asoslangan vaqt me'yori nima?
4. Vaqt me'yorini aniqlashni qaysi usullari mavjud?
5. Donaviy vaqt nima va uni tarkibiy qismini tushuntirib bering.
6. Ishchini malakasini aniqlashda nimalarga e'tibor berish kerak?

VII BOB

MEXANIK ISHLOV BERISH TEXNOLOGIK JARAYONLARINI LOYIHALASH

Mexanik ishlov berish texnologik jarayonlari ishlab chiqarishni umumli tashkil qilgan holda metall kesish dastgohlari, kesuvchi asboblari, moslamalarning texnologik imkoniyatlari to'la foydalanilib, kam mexnat va vaqt sarflab mahsulotni minimal tannarhda tayyorlashga qaratilgan bo'lishi kerak.

7.1. Mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarini loyihalash uchun dastlabki ma'lumotlar.

Mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarini loyihalash uchun har bir detalning yillik ishlab-chiqarish dasturi asos bo'ladi. Xuddi shuningdek, detalning ishchi chizmasi, uning tayyorlash bo'yicha texnik shartlari ham texnologik jarayon loyihalash uchun dastlabki ma'lumot bo'lib xizmat qiladi.

Detalning ishchi chizmasida quyidagi ma'lumotlar bo'lishi kerak:

- a) xomashyo turi;
- b) xomashyo materiali va markasi; v) ishlov beriladigan yuzalar;
- g) tozaligi to'g'risida ma'lumot (shartli belgilar yordamida);
- d) ishlov berish aniqligi va qo'yimlar maydoni;
- e) termik ishlov berish turi.

Mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarni loyihalashda quyidagi asosiy masalalar hal etiladi:

- a) texnologik jarayonni bajarish uchun ishlab-chiqarish turi va ishni tashkil qilish shakli belgilanadi;
- b) partiyadagi detallar soni aniqlanadi va ishlab-chiqarish takti o'rnatiladi;
- v) xomashyo turi va uni olish usuli va o'lchamlari aniqlanadi. g) detal yuzalariga mexanik ishlov berish ketma-ketligi, rejasi tuziladi.

d) metall kesish dastgohi, kesuvchi asbob va moslamalarning turi texnik ko'rsatkichlari aniqlanib, belgilangan ishni bajarish uchun ularni soni topiladi;

e) ishlov beriladigan yuzalarni o'lchamlari hisoblanadi (qo'yim miqdori hisoblanadi);

j) kesish ma'romlari hisoblanadi;

z) amalni bajarish uchun sarflangan vaqt me'yorlari belgilanadi;

i) ishchining malakasi aniqlanadi;

k) loyihalangan texnologik jarayoni texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari aniqlanadi;

l) texnologik jarayoning hujjatlari rasmiylashtiriladi.

Ko'rib chiqilgan masalalarning aksariyat qismini biz avvalgi mavzulardan o'rgandik. Shuning uchun ularni ayrimlari ustida to'xtab o'tamiz.

7.2. Mexanik ishlov berish rejasi

Mashina detallari yuzalariga mexanik ishlov berish rejasi ularni tayyorlashning eng ma'qul variantini tuzishdan iborat. Reja mexanik ishlov berishni har bir qismini o'zida mujassamlashtirishi zarur: amallar ketma-ketligi, ularning tarkibi va bajarish tartibi.

Mexanik ishlov berish rejasini tuzishda quyidagilarga e'tibor berish zarur:

1) birinchi navbatda detalning shunday yuzalariga ishlov berish kerakki qaysiki ular boshqa amallarda o'rnatish bazasi bo'lib xizmat qiladi;

2) keyingi navbatda eng katta metall qatlami olib tashlanishini zarur bo'lgan qatlamli yuzalarga ishlov beriladi, chunki shu holda xomashyodagi mavjud ichki nuqsonlar aniqlanadi;

3) mexanik ishlov berishning murakkabligi yoki materialni xususiyatiga bog'liq ravishda nuqson kutilayotgan operatsilar bajariladi;

4) keyinchalik bajariladigan amallar talab etilayotgan aniqlik va yuza tozaligiga bog'liq ravishda olib boriladi.

Shu nuqtai nazardan, yuza qancha aniq va toza bo'lsa shuncha kech ishlov beriladi. Agarda tozaligi yuqori yuzaga avval ishlov berib olinsa va bu yuza keyinchalik o'rnatish yoki mahkamlash yuzasi bo'lsa u holda yuzaning aniqligi va sifati buziladi.

5) eng yuqori aniqlik va yuza tozaligiga ega bo'lgan yuzalarga ishlov beriladi. Agar bunday yuzalarga avval ishlov berilgan bo'lsa yana qaytadan ishlov beriladi.

6) qora va toza ishlov berishni bitta dastgohda olib borilsa ishlov berish aniqligi pasayadi.

7.3. Metall kesish dastgohlari, moslamalar, kesuvchi va o'lchovchi asboblarni tanlash.

Mexanik ishlov berish rejasi tuzilganda amal qayil dastgohda bajarilishi ko'rsatilib o'tiladi. Uning modeli va texnologik imkoniyatlari keltiriladi. Xuddi shuningdek o'lchamlari, quvvati, unumdorligi, narhi ham keltiriladi.

Dastgohlarning modeli asosan ishlab-chiqarish turiga qarab belgilanadi. Masalan, donali ishlab-chiqarishda universal, yalpi ishlab-chiqarishda maxsus, avtomatlashtirilgan, agregat dastgohlardan foydalaniladi.

Texnologik moslamalar ham dastgohlar kabi ish unumdorligini tapminlash maqsadida ishlab-chiqarish turiga qarab tanlanadi. Donali ishlab-chiqarishda dastgohni o'zidagi moslamalardan foydalanilsa yalpi ishlab-chiqarishda maxsus moslamalar qo'llaniladi.

Kesuvchi asboblarni ham o'z navbatida ishlab chiqarish dasturi ortishiga qarab maxsuslashib boradi. Buning asosiy sabablari bilan biz siz bilan avvalgi paragrafda tanishib chiqdik.

Xuddi shu kabi o'lchov asboblarning standartlashgan universal turlari donali ishlab chiqarishda qo'llansa, yalpi ishlab-chiqarishda maxsus chegaraviy kalibrlar, indikatorli qurilmalar va moslamalardan foydalaniladi.

7.4. *Kesish ma'romlarini aniqlash.*

Kesish ma'romlarini aniqlashga kirishishdan avval Detalning ishlov beriladigan yuzalarining o'lchamlarini hisoblab olish zarur. Bu o'lchamlardan kesish tezligi va vaqt me'yori hisoblashda foydalaniladi.

Kesish ma'romlarini hisoblash uchun dastlabki ma'lumotlar rolini quyidagilar bajaradi:

1. Ishlov beriladigan detal to'g'risidagi ma'lumotlar (ishchi chizmasi, ishlov berish bo'yicha texnik shartlar), xomashyo materiali, shakli, o'lchamlari, o'lchamning qo'yimlar maydoni, to'g'ri geometrik shakldan og'ishlar chegarasi (ovallilik, konussimonlik va h.k.), ishlov berilayotgan yuza tozaligi va aniqligi, yuzalarni o'zaro joylashish aniqligi;

2. Xomashyo to'g'risidagi ma'lumot: xomashyo turi va uni olish usuli, qo'yimlarni miqdori va turi: yuzaning holati;

3. Metall kesish dastgohining pasporti.

Yuqoridagi ma'lumotlarga asoslangan holda kesish ma'romlarini hisoblash quyidagi tartibda olib boriladi:

1. **Kesish chuqurligi** - t tanlanadi, bu kattalik qo'yimlar hisobidan keltiriladi.

2. **Kesuvchi asbob** tanlab olinadi. Uning materiali geometrik va konstruktiv parametrlari va standarti (maxsus bo'lmasa) ko'rsatiladi.

3. **Surishlar miqdori** aniqlanadi. Surishlar miqdori - S Detalning o'lchamlari, turi va kesish chuqurligiga bog'liq ravishda qabul qilinadi. uzatishlar miqdorining qabul qilingan kattaligi dastgoh pasporti bilan moslashtiriladi, ya'ni dastgoh bo'yicha kichik va yaqin miqdori qabul qilinadi.

4. **Kesuvchi asbobning turg'unlik davri** tanlanadi. Kesuvchi asbobning turg'unlik davri- T uning turiga, o'lchamlariga va ishlov berish xarakteriga bog'liq bo'ladi.

5. **Kesish tezligi** aniqlanadi. Kesish tezligini aniqlashda ishlov berilayotgan material, ishlov berish xarakteri, kesish chuqurligi, kesuvchi asbobning turi, uzatishlar miqdori inobatga olinadi. Hisoblab topilgan yoki jadvallardan qabul qilingan

kesish tezligi asosida dastgoh shpindelining aylanishlar soni topiladi. Bu kattalik uzatishlar miqdori kabi dastgoh pasporti bo'yicha moslanadi.

6. **Kesish kuchining tashkil etuvchisi yoki burovchi momenti** aniqlanadi.

7. Kesish uchun yetarli **bo'lgan quvvatni** aniqlanib, bu quvvat dastgohning F.I.K. orqali uning elektrodvigatel quvvati bilan solishtirilib ko'riladi. Agarda kesish uchun talab etilgan quvvat dastgoh quvvatidan katta bo'lsa, u holda kesish chuqurligi ikkiga bo'linib ikki o'tishda bajariladi yoki kesish tezligi pasaytiriladi.

Ko'rib chiqilgan barcha ishlar texnologik jarayon loyihalash uchun zarur bo'lib, ularni bajarishda mashinasozlik texnologiyasi asoslarini chuqur bilish taqozo etiladi.

Barcha loyihalash ishlari bajarilib bo'lgandan so'ng yangi ishlab-chiqarilgan **texnologik jarayonning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari** aniqlanadi.

Loyihalangan texnologik jarayon standartlar asosida tuzilgan kartalarda rasmiylashtiriladi. Bunday kartalarga quyidagilar kiradi:

a) **marshrut kartasi** (GOST 3.1404-71). Bu kartada texnologik jarayonni tashkil etuvchi barcha amallarni bajarish ketma-ketligi va tartibi ifodalanadi. Bundan tashqari, dastgoh, moslama, kesuvchi asbob va o'lchov asboblari to'g'risidagi ma'lumot mujassamlashtiriladi.

b) **eskizlar kartasi** (GOST 3.1404-74). Bu kartada texnologik jarayon amalsining grafik tasviri aks ettiriladi.

v) **amallar kartasi** (GOST 3.1404-71). Bu kartada texnologik jarayon amali to'la ifodalangan bo'lib, har bir texnologik o'tish, holatlar ifodalanib, dastgoh, kesuvchi yoki yordamchi asboblari, o'lchov asboblari hamda kesish ma'romlari to'g'risidagi ma'lumotlar keltiriladi. Ushbu kartadan sovetlash-moylash suyuqliklari to'g'risidagi ma'lumot ham ko'rsatiladi.

O'rganilgan materialni mustahkamlash uchun savollar.

1. Texnologik jarayon loyihalash uchun dastlabki ma'lumotlar qaysi?
2. Detalning ishchi chizmasi qanday tahlil qilinadi?
3. Texnologik jarayonni loyihalash ketma-ketligini sanab bering?
4. Mexanik ishlov berish rejasi qanday tuziladi?
5. Dastgoh, moslama, kesuvchi va nazorat asboblari qanday tanlanadi?
6. Kesish maromini hisoblash ketma-ketligini sanab o'ting.

II BO'LIM

MASHINA DETALLARINI TAYYORLASH TEXNOLOGIK JARAYONLARI

VIII BOB

QUTISIMON DETALLARNI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

8.1. Detallarni sinflarga bo'lish asoslari. Qutisimon detallarning xizmat vazifalari, tayyorlash bo'yicha texnik talablar, qo'llaniladigan materiallar va xomashyo turlari

Mashina detallarini texnologik sinflarga ajratishni A.P.Sokolovskiy tomonidan taklif etilgan bo'lib, u 14 sinfga ajratilgan. Buni asosida detallarning bir xil shaklga ega bo'lganlarini ajratib olinib, ular uchun umumiy bo'lgan texnologik vazifalar bajarilishi orqali xarakterlanishi yotadi. Detallar quyidagi sinflarga ajratilgan bo'lishi mumkin (qavs ichida – shu sinfni shifri keltirilgan)

Aylanuvchi silindrik detallar.

1 sinf – Vallar (V). Vallar, o'qlar, shtok, bo'yin (tsapfki), barmoqlar, shtiftlar (shtqft) va sh.x. keltirilgan.

2 sinf – Vtulka (A). Vtulkalar, vkladishlar (vkladqsni), bukslar (buksq), gilpzalar (gilpzq) va sh.k.kiritilgan.

Aylanuvchi yassi detallar

3 sinf Disklar (D). Disklar, boldog'lar (kolsq) miaxoviklar, shkivlar, flanslar va sh.k. keltirilgan.

Ko'p o'qli detallar

4 sinf – ekssentrik detallar (E). Tirsakli vallar, ekssentriklar, taqsimlovchi vallar va sh.k. kiritilgan.

Kesishuvchi o'qlarga ega bo'lgan aylanuvchi detallar.

5 sinf krestovinalar (K). Krestovina (chortomonlilar), armaturalar kiritilgan.

Richaglar.

6 sinf – richaglar (R) richaglar, shatunlar, tyagani (tortgich) lar, baldoqlar va sh.k. kiritilgan.

Yassi detallar.

7 sinf – plitalar (P). Plitalar, ramalar, staninalar, stollar, sirpang‘ich (salazka) lar, plankalar va sh.k. kiritilgan. Bulardan tashqari quyidagi sinflar ham bor.

8 sinf – stoykalar (S)

9 sinf - ugolniklar (U) – maxsus burchakli detalar. 10 sinf - babki (B) qo‘zg‘almas qobiq detallari.

11 sinf - tishli g‘ildiraklar (Z)

12 sinf - shakldor kulachoklar (F)

13 sinf - harakat uzatuvchi vintlar va chervyaklar (X)

14 sinf - mayda biriktiruvchi detallar (M).

Sinflarga ajratish umumiy mashinasozlik xarakteriga ega bo‘lib ularning sinflari, mashinasozlikni boshqa tarmoqlaridagi detallar sinfi evaziga ko‘payishi mumkin (masalan, turbina lopatasi, nasoslarni ishchi g‘ildiraklari, sharikli podshipniklar va sh.o‘.).

Bulardan tashkari sinflar gruppalariga va gruppaga bo‘laklariga, tiplarga ajratilishi mumkin.

Quyida qutisimon detallarni tayyorlash texnologiyasi va ular to‘g‘risidagi ma‘lumotlarni ko‘rib chiqamiz.

Qutisimon detallar mashina va mexanizmlarning asosiy bazaviy detali hisoblanadi. Qutisimon detallarga metall kesish dastgohlarining, avtomobillar va traktorlarning tezliklar qutisi, ichki yonuv dvigatellari, kompressorlar va nasoslarning bloklar silindrlari, reduktorlar qutisi hamda shunga o‘xshash boshqa detallar kiradi. Qutisimon detallarning tayyorlash aniqligi butun mashina va mexanizmni aniqligini belgilaydi.

Texnologik nuqtai nazardan qutisimon detallar quyidagi ishlov berish yuzalariga ega bo‘ladi:

– **asos tekisligi** va **qopqoq bilan birikish tekisligi** ushbu yuzalarning parallelligi va perpendikulyarliklari yuqori texnik talablar bo‘yicha bajariladi va 0,05-0,1 chegarasida bo‘ladi, yuzaning tozaligi esa Rz 20 mkm dan kichik bo‘lishi talab etiladi.

– **yordamchi tekis yuzalar** – qopqoqlarning biriktirish joylari, flanetslar va burtib chiqqan yuzalarni tozaligi Rz 40

mkm gacha teshikka nisbatan perpendikulyarligi esa 0,01dan 0,02 gacha bo'lishi kerak;

– **asosiy teshiklar** - qopqoq va podshipniklar o'rnatiladigan teshiklarning aniqligi IT 5 dan IT 7 oralig'ida, yuza tozaligi esa $Ra = 2,5$ dan $Ra 0,063$ mkm gacha, o'qlararo masofaning qo'yimlar chegarasi 0,02 mm dan 0,1 gacha, o'qlarning paralelligi qo'yimlar maydoni doirasida, konussimon va chervyakli reduktorlar o'qlarining o'zaro perpendikulyarligi 0.02 mm dan 0.06 mm gacha qilib tayyorlanadi;

– **teshiklarni o'qdoshliligi** bo'yicha talablar kichik teshikni qo'yimining yarimidan kam bo'lishi kerak;

– yordamchi teshiklar quyidagi **aniqliklar** bo'yicha tayyorlanadi: rezba osti teshiklar 6N dan 8N gacha: boltlar osti teshiklar IT 14, shtift o'rnatiladigan teshiklar IT6 dan IT8 gacha.

Qutisimon detallar uchun materiallar tanlashda ularga ta'sir etiladigan kuchlarni hisobga olgan holda amalga oshiriladi. Aksariyat hollarda kulrang cho'yan, ayrim hollarda esa alyuminiy qotishmalari va plastmavvalardan foydalaniladi.

Yuqori kuchlanishlar ostida ishlaydigan detallar po'latdan tayyorlanadi.

Ko'pincha, qutisimon detallar uchun xomashyo sterjenlarni qo'llagan holda yerga quyish usuli bilan olinadi. Alyuminiy qotishmalari va issiqlikka chidamli plastmavvalardan tayyorlanadigan detallarga xomashyo bosim ostida quyish usuli bilan olinadi. Termoreaktiv plastmavvalar qo'llanilsa u holda avval presslab (kuch ostida jipslash) keyin issiqlik ta'sirida pishiriladi. Po'latdan tayyorlangan qutisimon detallar xomashyosi quyish yo'li bilan yoki alohida elementlarni payvandlash yordamida birlashtirib olinadi.

Qutisimon detallarga mexanik ishlov berishdan avval ular qolip materiallari va kuyindilardan tozalanadi (qumli barabanda qum bilan ishlov beriladi) va bo'yaladi.

8.2. Qutisimon detallarga mexanik ishlov berish ketma-ketligi va ularni bajarish tartibi

Bir butun (yaxlit) tayyorlangan qutisimon detallarga mexanik ishlov berish quyidagi ketma-ketlikda bajariladi:

– asosiy texnologik yuzalarga ishlov berish: asos tekisligi, qopqoq bilan birikish tekisligi va ulardagi mahkamlash tekisliklariga ishlov berish;

- qolgan barcha yordamchi tekis yuzalarga ishlov berish;
- asosiy teshiklarga qora va yarim toza ishlov berish;
- qolgan barcha yordamchi teshiklarga ishlov berish;
- asosiy teshiklarga oxirgi ishlov berish;

Ikki bo‘lakka bo‘linadigan, yaoni bo‘linish tekisligiga ega bo‘lgan qutisimon detallarga quyidagi tartibda ishlov beriladi:

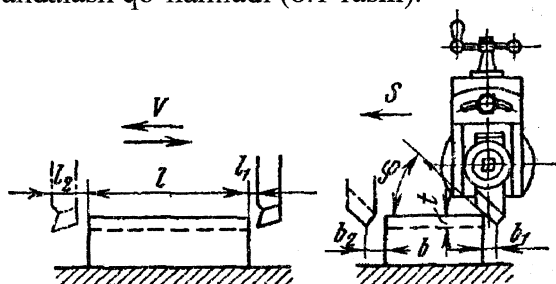
1. Bo‘linish tekisligiga ishlov berish;
2. Ishlov berish vaqtida o‘rnatish yuzasi vazifasini bajaruvchi tekis yuzalarga ishlov berish;
3. Teshiklarni parmalash va rezba ochish, bo‘linish tekisligidagi shtift osti teshiklarini ochish;
4. Qutisimon Detalning shtiftlar yordamida qismlarini yig‘ish;
5. Asosiy teshiklar va qolgan tekis yuzalarga birgalikda ishlov berish.

Donali va kichik seriyali ishlab-chiqarish sharoitida qutisimon detallarga ishlov berish reysmus yordamida asosiy teshiklarni markazlarini belgilash va ularga nisbatan yordamchi teshiklarni markazlarini hamda detal konturini belgilashdan boshlanadi – yaoni avvaldan belgilab olib ishlov berish usuli qo‘llaniladi. Teshiklarni markazlari kern yordamida o‘yib qo‘yiladi va o‘yiqqa shpindelga o‘rnatilgan markaz moslanadi, so‘ng markaz kesuvchi asbob bilan almashtiriladi shundan so‘ng mexanik ishlov berish amalga oshiriladi.

O‘rta va ko‘p seriyali ishlab chiqarish sharoitida qutisimon detallarga ishlov berish maxsus moslamalarda bajarilsa, avtomatik qatorlarda esa yo‘ldosh (sputnik) moslamalardan foydalaniladi.

Qutisimon detallarni tashqi tekis yuzalariga randalash, frezerlash, yo‘nish, katta qatlamni jilvirlash va sidirish usullari bilan ishlov beriladi. Dastgohni sozlash va kesuvchi asbobni soddaligi tufayli donali hamda kichik seriyali ishlab chiqarish sharoitida randalash keng qo‘llaniladi. Kichik detallarga ishlov

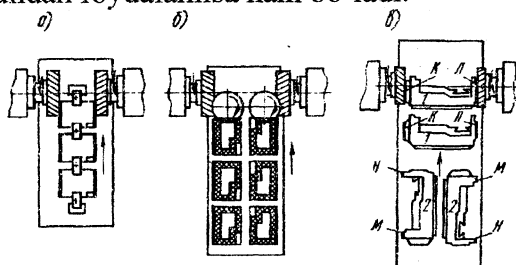
berishda ko'ndalang randalash, katta detallarga ishlov berishda bo'ylama randalash qo'llaniladi (8.1-rasm).



8.1-rasm. Tekis yuzalarni randalash a) bo'ylama, b) ko'ndalang randalash.

Randalashda ish unumdorligi kichik. Ish unumdorligini oshirish uchun dastgoh stoliga bir guruh detallarga birin-ketin joylashtirib yoki bo'ylama randalash dastgohida bir necha supportidan foydalanib Detalning bir necha tekisligi bo'yicha joylashgan yuzalarga ishlov berish mumkin.

Seriyalab ishlab chiqarish sharoitida tekis yuzalarga sim frezerlash usulidan foydalanish qo'l keladi. Ish unumdorligini oshirish maqsadida bir necha detalga ko'p shpindelli bo'ylama frezerlash dastgohida ishlov berish mumkin (8.2,a-rasm). Bu usul bilan detallarni bir necha yuzasiga bir vaqtda ishlov berish 8.2,b-rasmda ko'rsatilgan. Bundan tashqari, xomashyoni qayta o'rnatish usulidan foydalanilsa ham bo'ladi.



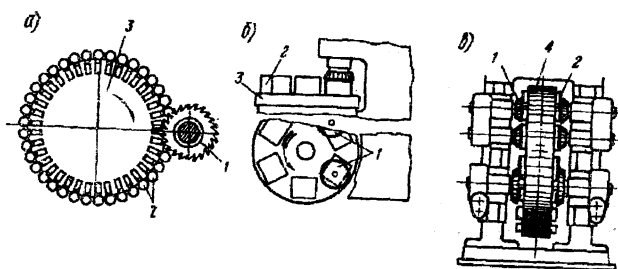
8.2-rasm. Bo'ylama- frezerlash dastgohlaridan yuqori umumiy ishlov berish usullari.

a) ko'p o'rinli moslamalarda ishlov berish; b) bir necha yuzalarga bir vaqtni o'zida ishlov berish; v) qayta o'rnatish usuli bilan ishlov berish.

Karusel va barabanli – frezerlash dastgohlarini qo‘llab ish unumdorligini oshirish mumkin (8.3-rasm).

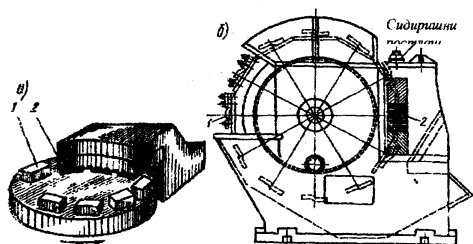
Vertikal-frezerlash dastgohlarida ikkita moslama qo‘llagan holda mayatnik frezerlash-usulidan foydalanib sarflangan vaqtni kamaytirish mumkin.

Yalpi ishlab chiqarish sharoitida qutisimon detallarga maxsus sidirish dastgohlarida ishlov beriladi (8.4-rasm).



8.3-rasm. Yuzalarni uzluksiz frezerlash jarayonlari:

- a) bir shpindelli karusel-frezerlash dastgohida; b) ikki shpindelli karusel-frezerlash dastgohida qora va toza ishlov berish; v) barabanli frezerlash dastgohida ishlov berish. 1-freza, 2-ishlov berilayotgan detallar, 3- dastgoh stoli, 4- baraban.



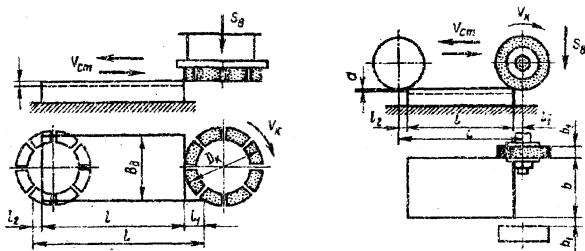
8.4-rasm. Tekis yuzalarni uzluksiz sidirish usullari:

- a) karusel sidirish dastgohlarda; b) barabanli dastgohlarda; 1 – ishlov berilayotgan detal, 2 – sidirgich.

Flanetsli qutisimon detallarni ichki va tashqi aylanish yuzalariga tokarlik-karusel dastgohlarida ishlov beriladi. Seriyalab ishlab-chiqarish sharoitida qutisimon detallarni tekis yuzalariga segment ko‘rinishidagi yig‘ma jilvir toshlarning sirti va likopchasimon jilvir toshlar yoki tekis disksimon dilvir

toshini sirti bilan tekis jilvirlash dastgohlarida ishlov beriladi. Bu usllarni dag'al ishlov berishda katta qatlamni jilvirlashda ham qo'llash mumkin (8.5-rasm).

Bo'linish (ajratish) yuzalari frezerlangandan so'ng bu yuzalardagi mahkamlash teshiklari parmalanadi, ulardan ikkitasi albatta razvyortkalanadi, chunki ular keyingi amallarda o'rnatish yuzasi bo'lib xizmat qiladi. Qutisimon Detalning asos yuzasi bo'yicha o'rnatilganda razvyortkalanagan teshiklarni biri bo'yicha silindrsimon butun barmoqqa ikkinchisi bo'yicha esa silindrsimon kesilgan barmoqqa o'rnatiladi.



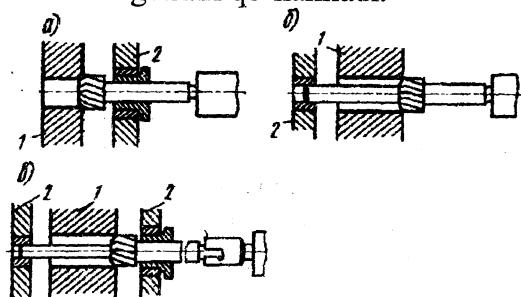
8.5-rasm. Tekis yuzalarni jilvirlash:

a) segment ko'rinishidagi jilvir toshining sirti bilan; b) jilvir toshini sirti bilan.

Teshiklarga ishlov berishda konduktor qo'llansa, radial parmalash dastgohida (donali, kichik seriyali ishlab-chiqarish) yoki ko'p shpindelli vertikal parmalash hamda agregat parmalash dastgohlarida bajarilish mumkin (ko'p seriyali va yalpi ishlab chiqarish). Ko'p seriyali va yalpi ishlab-chiqarish sharoitlarida parma- razvyortka ko'rinishidagi yig'ma yoki maxsus kesuvchi asbob qo'llanilishi mumkin.

Qutisimon detallarining asosiy teshiklariga qora va yarim toza ishlov berish yo'nib kengaytiruvchi, tokarlik, tokarlik-karusel, radial va vertikal hamda agregat parmalash dastgohlarida amalga oshirilishi mumkin. Diametri 40-50 mmli bo'lgan teshiklar «o'lchamli» kesuvchi asboblarda parma zenkr va razvyortkalar bilan ishlansa katta diametrli teshiklar keskislar

kallagi, borshtanga, yo'nib kengaytiruvchi keskichlar o'rnatilgan opravka yordamida ishlov beriladi. Ishlov berishda o'lcham aniqligini oshirish maqsadida birinchi va ikkinchi hollarda ham kesuvchi asbobni yo'naltiruchi qurilmali yoki tayanchli moslamalar qo'llaniladi (8.6-rasm). Asosiy teshiklarni o'zaro joylashish aniqligini oshirish maqsadida donali va kichik seriyali ishlab-chiqarish sharoitida ishlov berib so'ngra nazorat qilinadi (agarda maqsadga erishilmasa yana bir bor va h.k. ishlov berilib so'ng nazorat qilib ko'riladi). O'rta seriyali ishlab chiqarishda shablon yordamida, ko'p seriyali va yalpi ishlab-chiqarishda maxsus moslamalar yordamida hamda koordinatalar usulidan (koordinatalar bo'yicha yo'nib kengaytirish dastgohlari va raqamli dastgohlar bilan boshqariladigan dastgohlar (RDB) uchun) foydalaniladi. Alohida aniqlik talab etiladigan teshiklarga ishlov berishda koordinatalar bo'yicha yo'nib kengaytirish dastgohlaridan foydalaniladi. Ularni koordinatalar bo'yicha aniqligi 1 mkm. Ko'p seriyali va yalpi ishlab chiqarish sharoitida qutisimon detallarni asosiy teshiklariga ishlov berishda agregat yo'nib kengaytirish dastgohlari qo'llaniladi.



8.6-rasm. Qutisimon detallarni teshiklariga ishlov berish jarayonida kesuvchi asbobni yo'naltirish usullari:

- a) old yo'naltirgichli; b) orqa yo'naltirgichli; v) old va orqa yo'naltirgichli

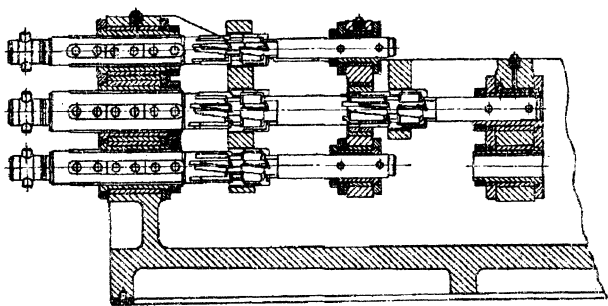
Bu dastgohlarda parmalash, zenkerlash, razvyortkalash, rezba ochish va boshqa ishlarni ham amalga oshirish imkoniyati

mavjud. Bundan tashqari, bu dastgohlarda bir necha tomonidan bitta holatni (holatni) o'zida yoki bir necha holatda ishlov berishi mumkin. Agarda qutisimon Detalning bir necha devorlari bo'yicha tayyorlanadigan teshiklarni o'qdoshligini ta'minlash talab qilinsa u holda bu devorlardagi teshiklarga bir o'tishda ishlov beriladi. Masalan, to'rtta teshikni zenkerlar yordamida maxsus kengaytirish dastgohida ishlov berish 8.7-rasmda keltirilgan, bunda kesish asboblari maxsus konduktor vtulkalari yordamida yo'naltiriladi.

Qutisimon detallarini asosiy teshiklarining oxirgi mexanik ishlashda yupqa qatlamni yo'nib kengaytirib ichki yuzalarini jilvirlash, xoninglash va roliklar yordamida teshikni kengaytirib ishlash usullaridan foydalaniladi.

Cho'yandan tayyorlangan qutisimon detallarni asosiy teshiklarining aniqligini ta'minlash uchun olmosli keski bilan yordamida kengaytiriladi. Bu ishlov berish turi yuqori tezlikda (0,03-0,1 mm/ob) amalga oshiriladi.

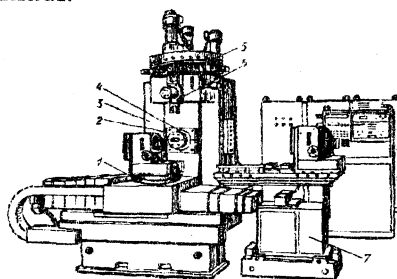
Suniy materiallar (kubanit, geksonit va boshqa) bilan ta'minlangan kesuvchi asboblari yordamida yo'nib kengaytirishda yuqori unumdorlikka erishish mumkin, chunki u holda kesish tezligi 10 m/s dan 13 m/s gacha bo'lishi mumkin. Yo'nib kengaytirish ishlari yupqa qatlamda yo'nib kengaytirish uchun mo'ljallangan bir yoki ko'p shpindelli dastgohlarda olib boriladi.



8.7-rasm. To'rtta teshikni zenkerlar yordamida maxsus kengaytirish dastgohida ishlov berish.

Po'latdan tayyorlangan qutisimon detallarning asosiy teshiklarini yupqa qatlamda yo'nib kengaytirishdan ko'ra ichki yuzalarini jilvirlash usullari unumli hisoblanadi. Ichki yuzalarni jilvirlashda detal maxsus moslamaga o'rnatiladi va u aylanma harakat qiladi. Diametri 150 mm dan katta teshiklarni jilvirlashda planetar jilvirlash usulidan foydalaniladi. Bunda detal qo'zg'almas qilib mahkamlanadi, jilvir toshi esa ishlov berilayotgan yuza bo'yicha shpindel o'qi atrofida aylanib shpindel bilan birga planetar harakatni amalga oshiradi.

Xoninglash jarayonida ikki tomonidan siqib mahkamlangan abraziv toshlar yuqori geometrik aniqlikni ta'minlash bilan birga yuza tozaligini (g'adir-budirlik) ham yuqori bo'lishini ta'minlaydi. Xoninglash bir yoki ko'p shpindelli dastgohlarda sovutish-moylash suyuqliklarini keng qo'llagan holda bajariladi, bu yerda xon kallagi teshikdan to'la chiqmaydi. Xoninglash usuli bilan ichki yonuv dvigatellarining teshiklari, tokarlik dastgohlarining orqa babkasini pinol osti teshigi va shunga o'xshash yuqori aniqlik talab etiladigan teshiklarga ishlov berishda foydalaniladi.



8.7-rasm. Ko'p vazifali dastgoh (ishlov berish markazi)ning IR500MF4 modeli: 1 - burilma stol; 2 - jilvirlash babkasi; 3 - ustun; 4 - gorizontal shpindel; 5 - asboblarni magazini; 6 - avtooperator; 7 - burish qurilmasi

Teshiklarni roliklar yordamida kengaytirish plastik deformatsiya ta'sirida yuqori aniqlik va yuza tozaligini ta'minlashi bilan birga yuzalarni yemirilishga chidamliligini ham oshiradi. Bu ishlov berish usulini tokarlik, parmalash, yo'nib kengaytirish va boshqa dastgohlarda bajarilish mumkin.

8.3. Qutisimon detallarni RDB datsgoxlarida tayyorlash

Mayda va o'rta seriyalab ishlab-chiqarish dastgohlarida qutisimon detallarni tayyorlashni eng unimli usullaridan biri raqamli dastur bilan boshqariladigan (RDB) dastgohlaridan va

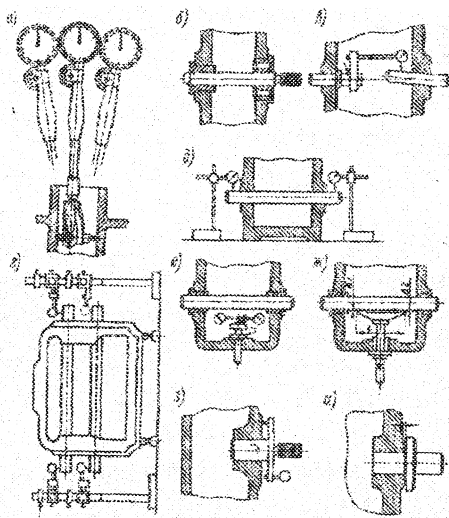
«ishlov berish markazlari»dan foydalanishdir. Bu dastgohlarda avvaldan kerakli o'lchamlarga sozlangan kesuvchi asboblarni magazini bir va bir necha yo'nalishda harakatlanuvchi shpindelni mavjudligi tufayli hamda aylanuvchi stolning imkoniyatlaridan foydalanib qutisimon Detailning to'rt tomonidan frezerlash, parmalash, yo'nib kengaytirish va boshqa ishlarni avtomatik ravishda bajarish mumkin (8.8-rasm). Bu jarayon ishlov berishni yuqori saviyada va sifatda olib borishni ta'minlaydi. RDB dastgohlarida mexanik ishlov berishni texnologik tayyorlashning ajralmas qismini boshqarish dasturlarini tayyorlashning ajralmas qismini boshqarish dasturlarini tayyorlash egallaydi. «Ishlov berish markazlarida» detal tayyorlash uchun albatta toza ishlov berilgan texnologik yuza tayyorlanadi.

8.4. Qutisimon detallarni nazorat qilish

Qutisimon detallarni asosan quyidagi ko'rsatkichlarni (parametrlari) nazorat qilinadi:

- asosiy tekis yuzalarning to'g'ri chiziqliligi va o'zaro joylashishi;
- asosiy teshiklarni o'lchamlari, shakli, o'zaro joylashishi va o'qlararo masofa;
- asosiy yuzalarga nisbatan teshiklarning o'qlarini joylashuvi;
- teshiklar va o'qlarning tekis sirt yuzalarga perpendikulyarligi;
- yuzalarning tozaligi.

Teshiklarning diametrlari shtangensirkullar, nutrometrlar, chegaraviy kalibrlar yordamida nazorat qilinadi. Qutisimon detallarning yuzalarining o'zaro joylashishi va boshqa ko'rsatkichlari 8.9-rasmda ko'rsatilgan nazorat moslamalari yordamida tekshiriladi.



8.9-rasm. Qutisimon detallarni nazorat qilish usullari:

a) nutromer yordamida teshiklarni konussimonligi, ovvalliligini tekshirish; b) va v) teshiklarni o'qdoshililigini tekshirish; g) teshiklarning o'qlarini paralelligi va o'qlar aro masofani tekshirish; d) o'qlarni joylashishini nazorat qilish; ye) va j) o'qlarni o'zaro perpendikulyarligini nazorat qilish; z) va k) teshik o'qini sirt tekisligiga perpendikulyarligini tekshirish.

O'rganilgan materialni mustahkamlash uchun savollar.

1. Qutisimon detallar qaysi xizmat vazifalarni bajaradi?
2. Qutisimon detallar tayyorlash uchun qaysi materiallardan foydalaniladi?
3. Qutisimon detallar uchun ishlatiladigan xomashyo turlarini sanab bering?
4. Qutisimon detallarga mexanik ishlov berish ketma-ketligi qanday?
5. Qutisimon detallarga ishlov berishda qaysi dastgohlardan foydalaniladi?
6. Qutisimon detallarga mexanik ishlov berish jarayonida RDB dastgohlarining ahamiyati nimada?
7. Qutisimon detallarni nazorat qilish usullari qaysilar?

IX BOB

DASTGOH SHPINDELLARINI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

Pog'onali vallar mashina va mexanizmlarda eng keng tarqalgan detallar bo'lib, burovchi momentni va aylanma harakatini ularga o'rnatilgan tishli g'ildiraklar yordamida uzatish vazifasini bajaradi. Aylanuvchi vallar mexanizmlarning qutisimon detallariga sirpanish yoki dumalanish podshipniklari orqali o'rnatiladi.

Pog'onali vallarni ishlov berilgan yuzalarining xizmat vazifalari va shakllari turli xil. Bu tekis silindrik aylanma, o'qiga ega bo'lgan oddiy va yuqori aniqlikdagi yuzalar, shlitli yoki shponka uyali yuzalar, rezkali, bo'ylama va ko'ndalar, yo'nalishdagi teshikli yuzalar, flanetsli qismlar va boshqalar. Ushbu xil yuzalarning barcha turlari dastgoh shpindellarida mujassamlashgan. Shuning uchun pog'onali vallarni tayyorlash texnologik jarayonini o'rganishni tokarlik dastgohining shpindel misolda olib borish maqsadga muvofiq bo'ladi.

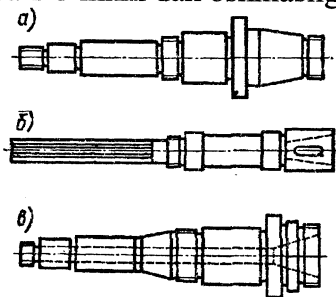
9.1. Dastgoh shpindellarining xizmat vazifalari, tayyorlash bo'yicha texnik talablar, qo'llaniladigan materiallar va xomashyo turlari

Shpindel metall kesish dastgohining eng maosuliyatli detallaridan biri hisoblanadi. Dastgohda tayyorlanayotgan detاللarning aniqligi shpindelni qay darajada aniq tayyorlanganligiga bog'liq bo'ladi. Shpindel ishlov berilayotgan Detalning yoki kesuvchi asbobni aylanma harakatga keltirish uchun xizmat qiladi. Texnologik nuqtai nazardan dastgoh shpindellarini tuzilishini asosan uch ko'rinishga bo'lish mumkin (9.1-rasm).

Birinchi a) ko'rinishdagi shpindellar jilvirlash dastgohlarida qo'llaniladi. Ikkinchi b) ko'rinishdagi shpindellar parmalash, yo'nib kengaytirish dastgohlarida keng qo'llaniladi. Uchinchi v) ko'rinishdagi tokarlik, frezerlash va boshqa shu kabi tur dastgohlarda keng qo'llaniladi.

Shpindellar aniqligi bo'yicha ham uchga bo'linadi: a) **normal aniqlikdagi dastgohlar** uchun shpindellar; b) **yuqori aniqlikdagi dastgohlar** va v) **pretsizion dastgohlar** uchun shpindellar.

Tokarlik dastgohi shpindelining tuzilishi 9.2-rasmda keltirilgan. Shunday qilib, konusli teshikning podshipnik uchun tayanch pog'onasiga nisbatan radial tepishi 5-10 mkm dan ortmasligi kerak, bu normal aniqlikdagi dastgohlar uchun, yuqori aniqlikdagi dastgohlar uchun 3-5 mkm bo'lsa, pretsizion dastgohlar uchun esa 1-3 mkm dan oshmasligi talab etiladi.

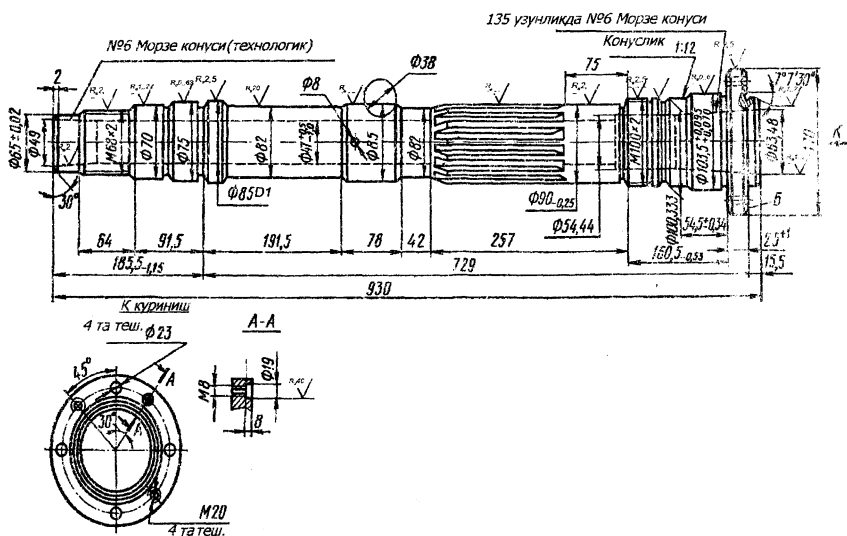


9.1-rasm. Metall kesish dastgohlarida shpindellarning tuzilishi: a) markaz bo'yicha yo'nalgan teshiksiz; b) oxirigacha yetmagan markaziy teshikli; v) butun tanasi bo'yicha markaziy teshikli shpindel.

Normal aniqlikdagi dastgohlar shpindellarini IT5-IT6 kvalitet aniqlikda tayyorlarga tayanch pog'onalarining to'g'ri geometrik shakldan og'ish xatoliklari shu pog'ona diametriga qo'yilgan qo'yimni 50 % dan ortmasligi kerak. Yuqori aniqlikdagi dastgohlar shpindellarining IT4-IT5 kvalitet aniqlikda tayyorlangan pog'onalari uchun bu kattalik 25% ni tashkil etsa, pretsizion dastgohlarda ularning diametrlariga qo'yilgan og'ish chegaralari qo'yimi 1,5-3 mkm bo'lgan holda 0,3-0,5 mkm dan ortmasligi kerak.

Bu pog'onalarning yuza tozaligi normal aniqlikdagi dastgohlar uchun Ra 1,25-0,63 mkm, yuqori aniqlikdagi dastgohlar uchun Ra 0,32-0,16 mkm, pretsizion dastgohlarni shpindellarida esa Ra 0,16-0,08 mkm bo'lishi talab etiladi.

Mexanik ishlov berilgandan so'ng tez aylanuvchi shpindellar dinamik muvozanatlanadi.



9.2-rasm. Tokarlik dastgohlari shpindelining eskizi

Shpindellar odatda, uglerodli po'lat 45 dan, legirlangan xromli 20X; 40X; xrom-nikelli 40XN, 12XN2, 12XN3 va boshqa po'latlardan tayyorlanadi. Og'ir dastgohlarning shpindellarini tayyorlash kulrang cho'yan SCH-15 yoki SCH-21 tayanch pog'onalari azot bilan to'ydirilgan modifikatsiyalangan cho'yan 35XYuA dan tayyorlanadi. Barcha shpindellarning tayanch pog'onalari va flanetsni konus teshigi yuqori chastotab tok ostida yoki ximik-termik ishlov berish usuli bilan toblanadi (yuzalarning sirt qismlari).

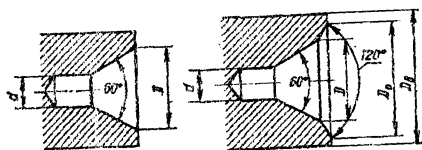
Shpindellarni xomashyolari ishlab chiqarish turiga va konstruktiv tuzilishiga qarab donali va kichik seriyali ishlab chiqarishda prokatdan va flanetsni hosil qilish uchun bolg'alash usulida olinadi. Ko'p seriyali ishlab-chiqarish sharoitida esa shtamplanadi. Xomashyo tayyorlashning zamonaviy ilg'or usuli bu flanetsni va bo'ylama o'q bo'yicha o'ynashgan teshikni hosil qilgan holda shtamplash hisoblanadi.

9.2. Mexanik ishlov berish jarayonining ketma-ketligi va bajarish tartibi

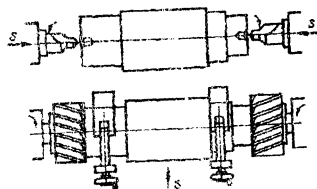
Bo'ylama o'q bo'yicha teshikka ega bo'lgan shpindellarni tayyorlash eng murakkab hisoblanadi. Ularni mexanik ishlov berish yo'li bilan tayyorlash quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi:

- xomashyoning har ikki sirt yuzalariga ishlov berish va markaziy teshiklarni ochish;
- aylanish o'qiga ega bo'lgan tashqi yuzalarni qora va yarim toza ishlov berish;
- bo'ylama o'q bo'yicha yo'nalgan ochiq teshikni parmalash;
- old va orqa konus teshiklariga dag'al ishlov berish;
- termik ishlov berish;
- konus teshiklariga yarim toza ishlov berish;
- flanetsda joylashgan teshiklarga ishlov berish;
- aylanish o'qiga ega bo'lgan tashqi yuzalarga toza ishlov berish;
- rezba ochish, shlitsa yuzalarini va shponka uyalarini frezerlash;
- silindrik va konussimon tayanch yuzalarni jilvirlash;
- patron osti konus yuzasini va flanets sirtini jilvirlash;
- old konus teshigini jilvirlash.

Har qanday val kabi shpindellarga qora va yarim toza ishlov berish uchun texnologik baza rolini xomashyoning har ikki tomonidan sirlari yo'nib ishlanadi so'ng markaziy teshiklar ochiladi (9.3-rasm). Bu texnologik yuzalarni tayyorlashni donali va kichik seriyali ishlab-chiqarish sharoitida tokarlik dastgohlarida ikki marta o'rnatish yordamida bajarish mumkin. Ko'p seriyali va yalpi ishlab- chiqarish sharoitida frezerlash markazlash dastgohlarida ikki holatda (holatda) amalga oshiriladi. Bunda birinchi holati (9.4-rasm) xomashyoning har ikki sirt tomonidan markaziy teshiklar parmalanadi. Ushbu amalni bajarishda xomashyo prizmalarga o'rnatiladi.



9.3-rasm. Markaziy teshiklar.



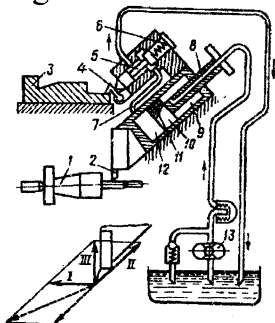
9.4-rasm. Frezerlash-markazlash dastgohlarida ishlov berish.

Ko'p seriyali ishlab-chiqarish sharoitida bunday amallarni bajarishning eng ilg'or usullaridan biri o'zi markazlovchi, ya'ni har ikkala prizma ham harakatlanuvchi moslamadan foydalanib frezerlash-markazlash dastgohini qo'llashdir. Bu usul shpindel xomashyosini geometrik o'qi emas balki dinamik o'qi bo'yicha markazlashni ta'minlab tayyor shpindelni dinamik muvozanatlashni sezilarli darajada osonlashtiradi.

Donali va kichik seriyali ishlab-chiqarish sharoitida tashqi yuzalarga qora va yarim toza ishlov berish shpindelni pog'onalarini tokarlik dastgohlarida birin-keyin yo'nish bilan amalga oshiriladi.

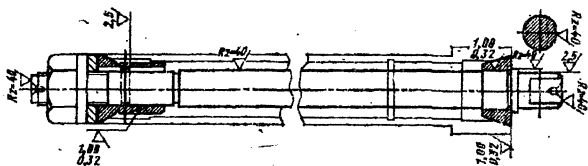
O'rta va ko'p seriyali ishlab-chiqarish sharoitida tokarlik-gidrokopirlash dastgohlari keng qo'llaniladi. Bu sharoitda shpindelga 4 marta chapdan, o'ngdan va qora hamda yarim toza ishlov berish ko'rinishida amalga oshiriladi. Bundan tashqari, tokarlik-gidrokopirlash dastgohining ko'ndalang supponlaridagi kesuvchi asboblarni shpindelga ariqchalarni ochish, faskalarni olish, sirtlarni yo'nish va shu kabi ishlov berish turlarini bajaradi (9.5-rasm). So'ng shpindelni old va orqa konus teshig'ini vertikal parmalash dastgohida avval pog'onali keyin esa konus shaklidagi zenkerlar yordamida ketma-ket zenkerlanadi. Keyinchalik har

ikki konus teshiklari tokarlik dastgohlarida yo‘nib kengaytiriladi va sirt yuzalari ham yo‘niladi. Orqa konus teshigi shpindelga keyingi ishlov berish jarayonida texnologik yuza vazifasini bajaradi va ikki konussimon probkaga yoki ikkita konussimon asosga (opravkaga) o‘rnatiladi, bu o‘rnatish elementlarida markaziy teshiklar ochilgan bo‘ladi.



9.5-rasm. Tokarlik-gidrokopirlash dastgohlarida shpindel pog‘onalariga ishlov berish jarayoni.

Termik ishlov berishdan so‘ng har ikki konus tokarlik dastgohlarida yarim toza ishlanadi, bu o‘z navbatida teshiklarni tayyorlashdagi xatoliklarni kamaytiridi. So‘ngra old konus teshigidan o‘rnatish yuzasi sifatida foydalanib, flanetsdagi teshiklar parmalanadi. Parmalash radial-parmalash dastgohida (nakladnoy) qoplanuvchi konduktorlardan foydalanib bajariladi.



9.6-rasm. Bo‘ylama yo‘nalishda ochiq teshiklarga ega bo‘lgan shpindel uchun ikki konusli asos (opravka).

Shpindelni tashqi aylanish yuzalariga toza ishlov berish yuqori aniqlikdagi tokarlik dastgohlarida bajariladi. Shpindel har ikki konus teshiklari bo‘yicha o‘rnatiladi (9.6.-rasm): termik

ishlov berilgan shpindel pog'onalarini yo'nish T30K10 qattiq qotishmasidan yoki yuqori qattqlikdagi sintetik materiallardan tayyorlangan (teksoni, kubonit va boshqa) plastinkali keskichdan foydalanib amalga oshiriladi.

Shpindel pog'onachalari rezbalarni ochishda tokarlik vint qirgish dastgohlaridan foydalaniladi. Buning uchun rezba ochish keskichlari yordamida bir necha marta qora ishlanib keyin 2-3 marta toza o'tish bajariladi. Ko'p seriyali ishlab-chiqarishda bu amalni bir necha o'lchamli rezba frezerlash asboblardan foydalanib rezba frezerlash dastgohlarida bajariladi. Rezba frezerlash Detalning 1,2 aylanishida bajariladi (0,2 aylanish radial yo'nalishdagi uzatishda frezani to'la kesish chuqurligiga kirishi).

Shponka uyalari, shlitsali yuzalarni frezerlash shpindel konus teshiklari bo'yicha o'rnatilgan holda bajariladi (9.6-rasm) chunki bu usul ularni shpindel o'qiga parallelligini ta'minlaydi. Shponka uyalari shponka frezerlash asboblardan foydalanib vertikal frezerlash dastgohlari (donali va kichik seriyali ishlab chiqarish) va shponka frezerlash dastgohlarida mayatni ko'rinishidagi uzatishlar yordamida (o'rta va ko'p seriyali ishlab-chiqarish) amalga oshiriladi. Xuddi shu ishni gorizonta frezerlash dastgohlarida shakldor disksimon freza yordamida (kopirlash usuli) va ikkita o'tuvchi hamda bitta radiusli freza yordamida bajarish mumkin. Ko'p seriyali ishlab-chiqarishda shlitsalarni sidirish yoki shlitsa randalash usullaridan ham foydalaniladi. Shlitsali yuzalar jilvirlanadi. Bu jarayon shlitsali yuzalarni ularning ichki yoki tashqi diametri yoki shlitsani yo'yuzalari bo'yicha markazlanganda ham qo'llaniladi.

Shpindellarni silindrik tayanch yuzalari konus teshiklariga o'rnatilgan asoslarni (opravka) markazlari bo'yicha o'rnatilgan holda aylanma-jilvirlash dastgohlarida bajariladi. Konussimon tayanch yuzalar, flanetsni sirt yuzalari (9.2-rasm) sirt jilvirlash dastgohlarida jilvir toshini to'g'rilangan sirti bilan jilvirlash babkasini ma'lum burchakka burib amalga oshiriladi.

Shpindelni old konus teshigi flanets tomonidan ichki yuzalarni jilvirlash dastgohida jilvirlash babkasini ma'lum burchakka burib amalga oshiriladi (9.7-rasm).

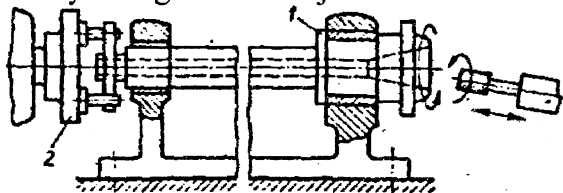
Pretsizion dastgohlarni shpindellarini tayyorlashni o'ziga xos tomonlari quyidagilardan iborat.

1. Qoldiq ichki kuchlarni kamaytirish uchun shpindelga dag'al ishlov berilgandag so'ng termik ishlov berish yo'li bilan normallashtiradi va keyingi mexanik ishlov berish davrida 1-2 marta sunpniy ravishda eskirtiriladi.

2. Tayanch pog'onalari va old konus teshigining tozaligini Ra 0,08- 0,04 mkm ga yetkazish maqsadida bu yuzalar 3-4 marta jilvirlanadi keyinchalik supperfinishlanadi yoki pritirkalanadi.

3. Shpindel albatta dinamik muvozanatlanadi.

4. Old konus teshigini yakunlovchi jilvirlash shpindel dastgohiga yig'ilgandan so'ng ko'chma ichki yuzalarni jilvirlash qurilmasidan foydalangan holda bajariladi.



9.7-rasm. Shpindelni konus teshigini ichki yuzalarini jilvirlash dastgohida ishlov berish jarayoni: 1-o'ratish xalqasi; 2- povodokli qurilma.

9.1-jadvalda misol tariqasida tokarlik dastgohi shpindeliga ishlov berish texnologik marshrutini keltiramiz (ishchi chizma 9.2- rasmda keltirilgan).

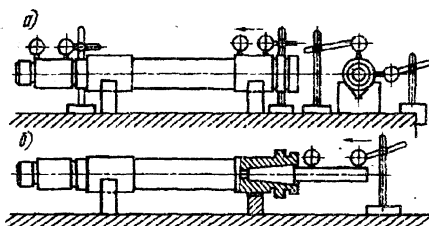
9.1-jadval Tokarlik dastgohi shpindeliga ishlov berish texnologik marshruti

Amal №	Amal	Dastgoh
005	Toretslarni frezerlash va markazlash	Frezerlash-markazlash dastgohi
010 015	Uchidan flanetsgacha bo'lgan tashqi yuzalarni qora va yarim toza yo'nish	Tokarlik-gidrokopiroval dastgohi

020	Shpindel kallak qismini yo'nish	Tokarlik universal dastgoh
025	O'q bo'yicha joylashgan teshikni parmalash	Bir yoki ikki shpindelli chuqur parmalash dastgohi
030	Flanets tomonidan konusli teshikni zenkerlash (konusli zenker bilan)	Vertikal parmalash dastgohi
035	Old va orqa konusli teshiklarni boshlang'ich kengaytirish va toretslarni yo'nish	Tokarlik universal dastgoh
040	Bo'yinlarni yuqori chastotali tok yordamida toblash va bo'shatish	Yuqori chastotali tokli qurilma
045	Old va orqa konusli teshiklarni yakuniy kengaytirish	Tokarlik universal dastgoh
050	Flanetsdagi teshiklarni parmalash va rezba kesish	Vertikal parmalash dastgohi
055	Tashqi yuzalarni yakuniy yo'nish	Tokarlik-gidrokopiroval dastgohi
060	Gayka osti rezbasini kesish	Tokarlik vint qirqar dastgohi
065	Shponka chuqurchalarini frezerlash	Shponka-frezerlash dastgohi
070	Shlitsalarni frezerlash	Shlitsa-frezerlash dastgohi
075	Ikkita to'xtatkich osti teshigini parmalash	Vertikal parmalash dastgohi
080	Silindrik bo'yinlarni jilvirlash	Aylanma jilvirlash dastgohi
085	Konussimon tayanch bo'yinlarni jilvirlash	Aylanma jilvirlash dastgohi
090	Patron osti konusi va flanets toretslarni jilvirlash	Aylanma jilvirlash dastgohi
095	Old konusli teshikni toza jilvirlash	Ichki jilvirlash dastgohi
100	Shpindelni nazorat qilish	

9.3. Shpindellarni nazorat qilish

Shpindellarni nazorat qilishda universal o'lchovchi asboblardan, chegaraviy kalibrlardan (probka, kalibr) va nazorat moslamalaridan foydalaniladi. Pretsizion dastgohlarning shpindellarini nazorat qilish uchun shtangensirkul va mikrometrlardan tashqari parametr (o'lchash aniqligi 0,002 mm gacha) va mikrotastdan (0,001 mm gacha) foydalaniladi. Yuzalarni o'zaro joylashuvi shpindelni prizma tayanch yuzalari bo'yicha o'rnatib indikatorlar bilan jihozlangan moslama yordamida tekshiriladi (9.8-rasm).



9.8-rasm. shpindelni nazorat qilish: a) shpindel pog'onalarining paraleligi va o'zaro joylashuvini tekshirish; b) tayanch pog'onalariga nisbatan konus teshigini joylashishini tekshirish.

Mexanik ishlov berish jarayoni va nazorat qilish ishlari yakunlangandan so'ng shpindellar konservatsiya qilinib vertikal holda maxsus yashiklarda saqlanadi.

O'rganilgan materialni mustahkamlash uchun savollar

1. Dastgoh shpindel nima?
2. Vallar sinfida shpindelni o'rni nimada?
3. Vallar uchun qaysi materiallardan foydalaniladi?
4. Vallarning xizmat vazifalari nimada?
5. Vallar uchun qaysi turdagi xomashyolardan foydalaniladi?
6. Vallarga mexanik ishlov berish texnologik jarayonining ketma-ketligini keltiring?
7. Vallarni nazorat qilish usullari.

X BOB

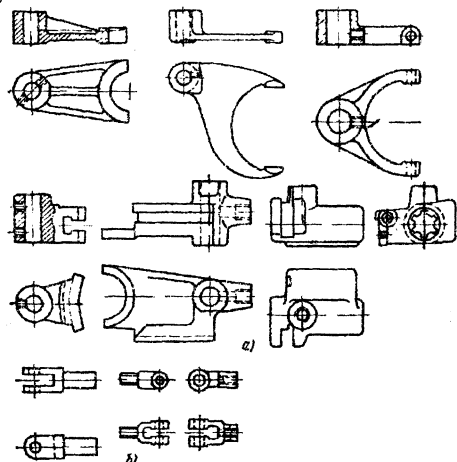
ILGAKLARNI TAYYORLASH TYEXNOLOGIYASI

10.1. Ilgaklar va tirsaklarni xizmat vazifalari, tayyorlash bo'yicha texnik talablar, qo'llaniladigan materiallar va xomashyo turlari.

Harakatni o'zgartirish ilgaklari o'q bo'yicha harakatlanganda tishli g'ildirak mufta va shunga o'xshagan kinematik elementlarni holatini o'zgartiradi. Detallarni harakatga keltirish ilgaklarni «suxarik»larining tekis yuzalari yordamida amalga oshiriladi (10.1-rasm). Harakatni o'zgartirish ilgaklarini yig'ish jarayonida bazaviy yuzasi bo'lib «bobishka»dagi tekis yuzali, shponka uyali, shlitsali teshiklar xizmat qiladi. Bu teshikni tayyorlash aniqligi IT7-IT9 aniqlik sifatida bo'lsa yuza tozaligi $Ra=5...1,25$ mkm bo'ladi. «Suxarik»ni $Ra=5...1,25$ mkm ishchi yuzasi IT9-IT12 aniqlik sifatida tayyorlansada, uning yuza tozaligi $Ra=5...1,25$ mkm bo'lishi talab etiladi. Harakatni o'zgartirish ilgaklarida bunday yuzadoimo ishqalanishga ishlaydi. Bu yuzaning teshik o'qiga nisbatan perpendikulyarligi 100 mm o'q uzunligiga 0,1...0,3 mm orolig'ida bo'ladi.

Sharnirli ilgak sharnirli birikmalarning o'tish detaili hisoblanadi. Bu ilgaklarda ikkita quloqcha bo'lib ularda o'qdoish ikkita teshik bor. Teshiklarni tayyorlash aniqligi IT8-IT9 bo'ladi. Bu teshiklar sharnirli ilgaklarni yig'ishda yordamchi birikish yuzasi vazifasini bajaradi. Asosiy birikish yuzasi bo'lib ilgaklarni quyruq qismi yoki «bobishka»dagi teshik xizmat qiladi. Bu yuza oraliq (zazorli) o'tkazish uchun mo'ljallangan bo'lib IT8-IT10 aniqlik sifatida rezkali yoki tekis silindrik shaklda bo'lishi mumkin. Kardan shlitsali ilgaklarning asosiy teshigi shlitsali qilib tayyorlanadi. Sharnirli ilgaklar quloqchalari teshiklarning o'qlari asosiy bazaviy yuzasiga va quloqchalarni sirt yuzalariga perpendikulyar bo'lib 100 mm uzunlikka 0,1-0,4 mm bo'lishi talab etiladi.

Harakatni o'zgartirish ilgaklari uchun xomashyo kulrang cho'yan SCH-12 dan SCH-24 gacha, bolg'alanuvchi cho'yan KCh-35, KCh-37, hamda odatdagi sifatli po'latlar po'lat 3 va po'lat 5 va konstruksion po'latlar po'lat 20,35,40X lardan tayyorlanadi. Sharnirli ilgaklar uchun xomashyolar odatdagi sifatli po'latlar va konstruksin po'latlar po'lat 35,45 va shu kabilardan tayyorlanadi.



10.1-rasm. Ilgaklar turidagi detallar.

a) Harakatni o'zgartirish ilgaklari; b) sharnirli ilgaklar.

Cho'yandan tayyorlangan harakatni o'zgartirish ilgaklari xom ashyolari opkalarda metall modellardan foydalanib qo'lda va mashinalarda shakllantirilgan qoliplarga quyish usuli bilan olinadi. Quyma aniqligiga qo'yilgan talab yuqori bo'lsa qobiqli qoliplardan foydalaniladi. Penoplastik modellar qo'llab ham xomashyo tayyorlash mumkin. Quyishining bu oddiy aniq va ilg'or usuli qobiqli qoliplar o'rniga Toshkent ekskavator zavodida ishlab chiqilgan. Penoplastdan tayyorlangan model erigan metall bilan to'qnashganda penoplast bir zumda kuyadi va erigan metall uni o'rni shunday tezlikda egallaydiki qolipni qumi sochilib shakl, buzilib ulgurmaydi. Bu usulning yana bir afzallik tomoni shundan iboratki 5 mm va undan katta diametrdagi teshiklar sterjensiz quyish yo'li bilan olinadi.

Po'latdan tayyorlangan ilgaklarning xom ashyolari bolg'alash va shtamlash yo'li bilan olinadi. Sharnirli ilgaklarni xomashyosi chiviqdan olinadi.

10.2. Harakatni o'zgartirish ilgaklariga mexanik ishlov berish texnologik jarayonining ketma-ketligi va bajarish tartibi.

Harakatni o'zgartirish ilgaklarning tayyorlash texnologik jarayoni quyidagi tartibda bajariladi:

- «bobishka» ning sirt yuzalariga ishlov berish;
- asosiy texnologik bazani («bobishka» dagi teshikni) qora va toza mexanik ishlash;
- «suxarik» ning tekis yuzalariga mexanik ishlov berish;
- yordamchi tekis yuzalarga va teshikka mexanik ishlov berish;
- «suxarik» ni ishchi yuzalarini jilvirlash;

Ayrim hollarda avval asosiy texnologik yuza-teshika ishlov berilib keyin bu teshik bo'yicha ilgak o'rnatilib «bobishka» ning sirt yuzalariga ishlov beriladi. Birinchi va ikkinchi hollarda harakatni o'zgartirish ilgaklari «bobishka»ning tashqi silindrik yuzasi bo'yicha prizmaga o'rnatilgan holda ishlov beriladi. «Bobishka» ning sirt yuzalariga sirt frezalari yordamida vertikal-frezerlash dastgohida birin keyin ishlov beriladi yoki bo'lmasa ikki o'rinli moslama qo'llab qayta o'rnatish yo'li bilan ishlov beriladi.

«Bobishka» ning har ikki sirt yuzasini bir vaqtda frezerlash uchun ikki va uch tomonlama frezalovchi frezadan foydalanib gorizontal frezerlash dastgohi qo'llaniladi.

«Bobishka» dagi 25 mm gacha bo'lgan teshik vertikal-parmalash dastgohlarida parmalanadi, zenkerlanadi va razvyortkalanadi yoki teshikni yakuniy shakliga mos sidirgich bilan sidirish dastgohlarida sidiriladi. Quyish yoki shtamlash yo'li bilan olingan teshiklarga ishlov berishda birlamchi parmalash qo'llaniladi.

Harakatni o'zgartirish ilgaklari asosiy teshik va «bobishka»ning sirti bo'yicha o'rnatilib, «suxarik»ning tekis

yuzalari vertikal yoki gorizontal-frezerlash dastgohlarida bir necha oʻrnatish orqali frezerlanadi. Ishlov berish davrida ilgaklarning burilib ketishdan saqlash uchun «suxarik»ning yuzasi boʻyicha doimiy yoki olib qoʻyilishi mumkin boʻlgan tayanchlar qoʻllaniladi.

Yordamchi teshiklarga va yuzalarga ishlov berishda oʻrnatish yuzasi boʻlib asosiy teshik va «bobishka»ning yuzalarini jilvirlashda ham oʻrnatish yuzasi boʻladi.

10.3. Sharnirli ilgaklarga mexanik ishlov berish texnologik jarayonining ketma-ketligi va bajarilish tartibi.

Sharnirli ilgaklarga mexanik ishlov berish texnologik jarayonining ketma-ketligi quyidagilardan iborat:

- ilgakni quyruq qismini birlamchi yoʻnish yoki asosiy oʻrnatish yuzasini tayyorlash;

- ilgak quloqchalarini yon yuzalariga ishlov berish;

- sharnir oʻqi osti teshigiga ishlov berish;

- ilgakni quyruq qismiga yakunlovchi ishlov berish.

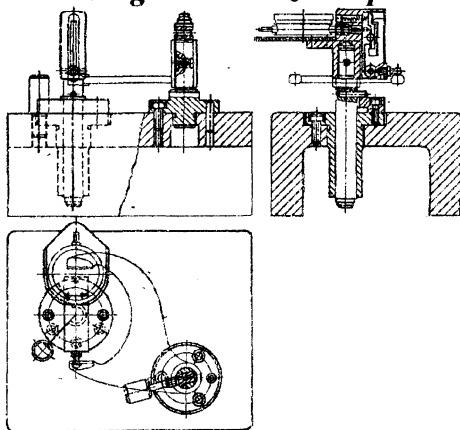
Ilgakning quyruq qismini yoʻnish tokarlik dastgohlarida olib boriladi. Yoʻnish jarayonida ilgak quloqchalarining qora, ishlov berilmagan yuzalari boʻyicha oʻrnatiladi, masalan, ikki mushtchali oʻzi markazlovchi prizmalardan foydalaniladi. Ilgaklarning quyruq qismini sirti yoʻniladi soʻng silindrik tashqi yuzalari yoʻniladi. Qaysiki bu yuzalar keyingi operatsilarda asosiy texnologik baza vazifasini bajaradi.

Ilgak quloqchalarining yon tomonlari ishlov berilgan quyruq qism boʻyicha oʻrnatilib gorizontal-frezerlash dastgohlarida frezalarni yigʻmasidan foydalanilgan holda frezerlanadi. Ilgakni burilib ketishdan saqlash uchun olib qoʻyiladigan tayanchdan foydalaniladi. Bu tayanch ilgakni quloqchalari bilan du qismini tutashuv joyiga qoʻyilishi mumkin. Xuddi shu tartibda faqat gorizontal holda oʻrnatilgan ilgakni sharnir osti teshiklariga ishlov beriladi. Bu teshik vertikal-parmalash dastgohida parmalanadi, zenkerlanadi va razvyortkalanadi.

Ilgakni quyruq qismiga yakunlovchi ishlov berish (toza yo'nish) yoki rezba qirqish maxsus moslamada tokarlik dastgohlarida bajariladi. Moslama Detalning sharnir o'rnatiladigan teshigi bo'yicha bazalash imkoniyatiga ega bo'lishi kerak. Shu tartibda Detalning yig'ishda ikki asosiy bazaviy yuzalarni o'zaro to'g'ri joylashuvi ta'minlanadi.

Quyruq qismiga ega bo'lmagan balki teshikli (qadam uzatmasi ilgaklari) ilgaklarga mexanik ishlov berish tartibi boshqacha bo'lishi mumkin. Bunda ilgakni quyruq tanasi qora texnologik yuza sifatida ishlatilib, uning quloqchalar frezerlanadi. Keyin esa quloqchalarni ishlov berilgan yuzalarini texnologik o'rnatish yuzasi sifatida qo'llab sharnir o'rnatiladigan teshikka ishlov beriladi. Quyruq qism tanasidagi rezba teshikni hosil qilishda detal sharnir o'rnatiladigan teshik bo'yicha bazalanadi.

10.4. Ilgaklarni nazorat qilish



10.2-rasm. Ilgakning ishchi yuzalarini o'zaro joylashishini nazorat qilish.

Ilgaklar teshiklarining diametrlari, ariqchalarni kengligi, ishchi tekis yuzalari o'rtasidagi masofa aksariyat hollarda kalibrlar va shtangen asboblarda yordamida nazorat qilinadi. Detalning ishchi yuzalarini bazaviy yuzalarga nisbatan o'zaro

joylashuvi nazorat moslamalari yordamida tekshiriladi (3.2.-rasm). Bu moslamalar indikatorlar bilan jihozlanadi. Tekshirish jarayonida harakatni o'zgartirish ilgagi barmoqqa o'rnatiladi va burilib ketishdan saqlash uchun «bobishka» dagi rezbali teshikdan foydalaniladi. O'lchash asbobining sharli cheti tekshirilayotgan «suxarik» ning ishchi yuzasi bilan to'qnashtiriladi. O'lchash birikmasining aylantirish natijasida o'lchash asbobining shari nazorat qilinayotgan ishchi yuza bo'yicha sirpanadi natijada indikator yuzaning bazaviy teshikka nisbatan perpendikulyarligini ko'rsatadi.

O'rganilgan materialni mustahkamlash uchun savollar.

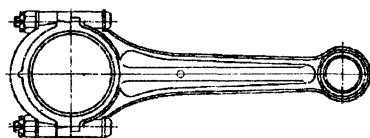
1. Ilgaklarni qanday turlari bor?
2. Ilgaklarni turlariga mos ravishda xizmat vazifalarini gapirib bering?
3. Ilgaklar qaysi materiallardan tayyorlanadi.
4. Ilgaklar uchun xomashyo tayyolash usullarini gapirib bering.
5. Ilgaklarga mexanik ishlov berish ketma-ketligi qay tarzda bo'ladi?
6. Ilgaklarni naeorat qilish usullarini sanab bering?

XI BOB

SHATUNLARNI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

11.1. Shatunlarni xizmat vazifalari, tayyorlash bo'yicha texnik talablar qo'llaniladigan materiallar va xom-ashyo turlari

Shatunlar krivoship-shatun mexanizmlarining uzatish elementi vazifasini bajaradi, masalan, silindr-porshen mashinalarida. Shatunlar porshen bilan tirsakli valni birlashtirilgan ilgarilanma-qaytma harakatni aylanma harakatga o'tkazish uchun xizmat qiladi yoki bo'lmasa harakatni aksinchasiga o'zgartiradi (11.1- rasm).



11.1-rasm. Shatunning tuzilishi

Shatun tirsakli valning shatun bo'yini bilan birikadigan krivoship va porshen bilan uning barmoq osti teshigi orqali birikadigan porshen kallaklaridan iborat bo'ladi. Krivoship va porsheni kallaklarini biriktiruvchi qism shatunning sterjeni deb yuritiladi. Aksariyat shatunlarda uning krivoship kallagi tirsakli val bilan yig'ishni osonlashtirish uchun ikki qismdan iborat bo'ladi va shatunning o'zagi va qopqog'idan tashkil topadi. Bu o'z navbatida (vkladish) ko'rinishdagi sirpanish podshipniklarini qo'llashda qulay bo'ladi. porshen kallagida podshipnik o'rnida bronzadan tayyorlangan vtulka ishlatiladi. Vtulka porshen kallagida zo'rinish o'tkazishi bilan presslanadi.

Shatunlarni tayyorlashda quyidagi talablarga rioya qilinadi: a) krivoship va porshen kallagidagi teshiklar IT4..IT5 aniqlik sifatida bo'lib, yuza tozaligi $Ra=0,63..0,16$ mm bo'ladi. Teshikning konussimonligi va ovalligi $0,003...0,005$ mm dan oshmasligi kerak; b) krivoship va porshen kallagi teshiklarning o'qlari bitta tekislikda yotgan bo'lishi hamda ularning og'ishi

100 mm uzunlikda 0,02..0,4 mm chegarasida bo'lishi shart. Bu o'qlarning o'zaro paralelligi 100 mm uzunlikda 0,02..0,04 mm chegarasida bo'ladi; v) krivoship kallagi teshigining sirt yuzasini o'qqa nisbatan tepishi (og'ishi) 100 mm uzunlikda 0,1 mm dan oshmasligi talab etiladi; g) shatunning mahkamlash (o'zak bilan qopqoni) teshiklari IT8...IT10 kvalitet aniqlikda tayyorlanadi; d) shatunning har bir kallagining massasi bo'yicha og'ishi 5..10 g dan oshmasligini ta'minlash zarur.

Avtomobil va traktor dvigatellarining shatunlari po'lat 40, 45G2 va legirlangan po'latlar 10X2N4VA, 40XNMA kabilardan tayyorlanadi.

Shatunlarning xomashyolari ketma-ket shtamplab, o'simta shaklidagi qirindilarni olib tashlash va kalibrovka qilish natijasida olinadi. Xomashyo shatun o'zagi va qopqog'i bilan bir butun qilib va alohida-alohida qilib tayyorlanadi.

11.2. Mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarining ketma-ketligi va bajarilish tartibi

Shatun o'zagi va qopqog'i bir butun qilib shtamplangan bo'lsa, mexanik ishlov berish ketma-ketligi quyidagicha bo'ladi:

- shatunning yon tomonidagi mahkamlash boltlari osti va sirt yuzalariga hamda texnologik yuzalariga ishlov berish;
- krivoship va porshen kallaklaridagi teshiklarga dastlabki ishlov berish:
- shatun qopqog'ini qirqib olish bilan birga gayka va bolt osti yuzalariga ishlov berish;
- mahkamlash boltlari osti teshiklarga ishlov berish;
- shatun o'zagi va qopqog'ini yig'ish;
- krivoship va porshen kallaklaridagi teshiklarga toza ishlov berish va bronza vtulkasini o'rnatish (presslash);
- krivoship kallagida vkladishlarni o'rnatish uchun qulf uyalarini (xalqasimon ariqchalarini) tayyorlash;
- krivoship va shatun kallaklaridagi teshiklarga yakunlovchi ishlov berish;
- shatunni massasi bo'yicha sozlash.

Shatun o'zagi va qopqog'i alohida shtamplangan holda ularga dastlab alohida-alohida ishlov beriladi. Mahkamlash boltlari uchun teshiklar ochilgandan so'ng birgalikda ishlov beriladi.

Bir butun va alohida shtamplangan shatunlarni har ikki kallaklarining sir yuzalariga frezerlash sidirish va jilvirlash dastgohlarida ishlov beriladi. har ikki kallakning sirt yuzalari vertikal frezerlash dastgohlarida shatunni tekis yuzasi bo'yicha va prizmalarga o'rnatib prizmalar yordamida mahkamlanadi. har ikki tomondan bir vaqtda ishlov berish uchun ikki o'rindi moslamalardan foydalaniladi. Bunda detal qayta o'rnatiladi (180^0 ga buriladi). Yalpi ishlab chiqarish sharoitida ko'p shpindelli ikki tomondan ishlov bera oldigan bo'ylama yoki karusel frezerlash dastgohlari qo'llaniladi.

Keyingi amalda shatunning mahkamalash bolti o'rnatilgan yuzani yon tomonlariga texnologik, o'rnatish yuzasi sifatida ishlov beriladi. Buning uchun shatun sterjen va porshen kallagi bo'yicha o'rnatiladi. Mexanik ishlov berish gorizonta frezerlash dastgohida ikki tomonlama kesib ishlaydigan frezerlardan foydalangan holda bajariladi.

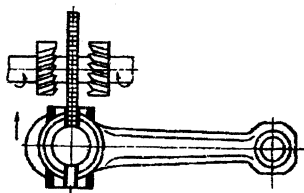
Kallaklarning sirt yuzalarini sidirib ishlash bir yoki ikki holatli sidirish dastgohlarida olib boriladi. O'rnatish yuzalariga ham tashqi yuzalarga ishlov berish uchun tayyorlangan sidirgichlar yig'masdan foydalanib boshqa yuzalarga qo'shimcha ishlov beriladi (11.4- rasm).

Sirt yuzalarni jilvirlash uchun yassi jilvirlash dastgohlarida segment ko'rinishida sirt jilvirlash abraziv toshlaridan foydalangan holda amalga oshiriladi. Buning uchun ishlov berilayotgan shatunlar stolning aylana yuzasi bo'yicha ketma-ket o'rnatiladi va ularni holati 180 ga o'zgartirilib tuziladi ya'ni og'darib qo'yiladi. Bu holda bir necha shatunga to'xtov ishlov beriladi.

Krivoship va porshen kallaklaridagi teshiklarga dastlab ishlov berish ko'p shpindelli ko'p holatli (holati) dastgohlarida bir vaqtda ishlov beriladi (11.3-rasm). Teshiklarga ketma-ket ham ishlov bersa bo'ladi. Buning uchun holatlar bo'yicha qaysi

teshikka qachon ishlov berish bo'lib chiqiladi. Agarda teshiklar shtamplashda hosil qilingan bo'lsa ular zenkerlanadi va sidiriladi yoki yo'nib kengaytiriladi. Yo'nib kengaytirishda xalqasimon ariqcha ham hosil qilinadi. Shtamplashda teshiklar hosil qilinmagan bo'lsa ular avval parmalanadi. Alohida tayyorlangan shatunni krivoship kallagidagi teshik odatda sidiriladi (11.4.-rasm). Bir butun tayyorlangan xom- ashyoda shatunning krivoship kallagidagi teshik zenkerlarning markazlarini 2..3 m ga siljitib ikki marta zenkerlanadi. Bu qopqoni kesib olishda kerak bo'ladigan ortiqcha qo'yimni ta'minlaydi. Keyinchalik qopqoq bilan uzoq yig'iladi ham o'rnatish yuzalari va tanasi bo'yicha o'rnatib mahkamlanadi. Shundan so'ng teshik ikki marta zenkerlanib yo'nib kengaytiriladi va faska ochiladi.

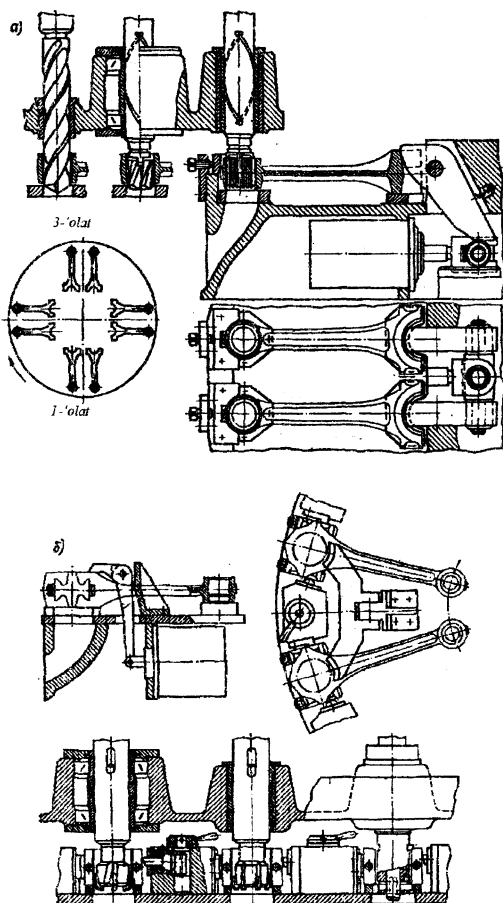
Bir butun tayyorlangan xom-ashyoda shatun qopqoqlarini qirqib olishda bolt va gayka osti yuzalar ham frezerlanadi (11.2.-rasm).



11.2-rasm. Shatun qopqog'ini qirqib olish hamda bolt va gayka osti yuzalarini frezerlash

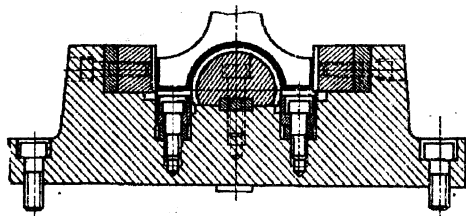
Shatunning mahkamlash bolti teshiklarini hosil qilishda xom-ashyo turiga e'tibor beriladi. Bir butun tayyorlangan shatunlarda bu teshiklar birikish yuzasi frezerlangandan yaoni qopqoq o'zakda qirqib olingandan so'ng, alohida-alohida tayyorlanganlarida esa birikish tekisligiga ishlov berilgandan so'ng ochiladi. Bu teshiklarga yakunlovchi ishlov berish qopqoq va o'zakni biriktirgan holda bajariladi. Teshiklar parmalanadi, zenkerlanadi va razvetkalanadi. Yalpi ishlab chiqarish sharoitida qopqoq va o'lakdagi teshiklarni bir vaqtida tayyorlash uchun ko'p shpindel ko'p holatli dastgohlardan foydalaniladi (11.5.-rasm).

Shatunning qopqoq va o'zak qismlarini yig'ishda shtift rolini bajaruvchi tekis silindrik qismga ega bo'lgan boltlar presslanadi va shpindelsiz tojdor gaykalar yordamida mahkamlanadi.



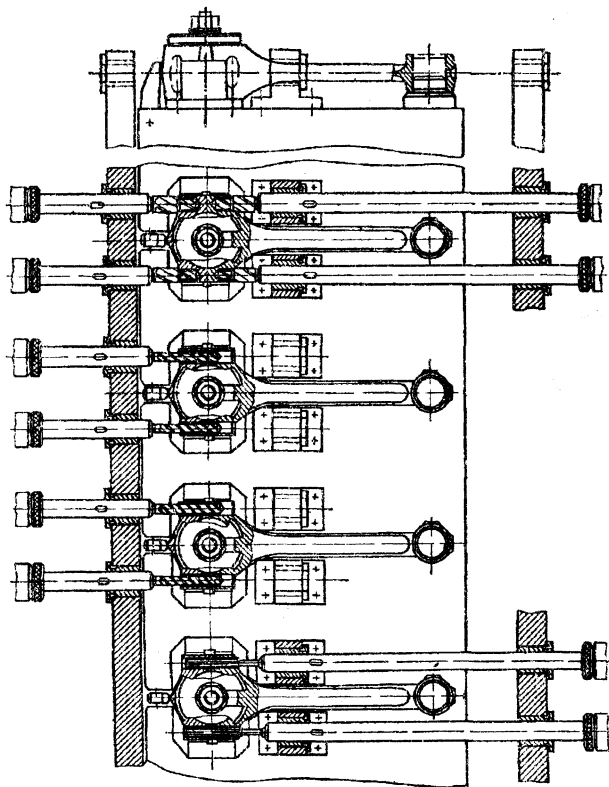
11.3-rasm. Shatun kallaklaridagi teshiklarga ishlov berish: a) porshen kallagidagi teshikka to'rt holatli olti shpindelli vertikal parmalash yar'm avtomatida; b) qopqoq bilan yig'ilgandan so'ng krivoshin kallagidagi teshikka to'rt holatli olti shpindelli vertikal parmalab-yo'nib kengaytirish dastgohida

Shatunning porshen kallagiga bronzadan tayyorlangan vtulka presslanadi. Keyinchalik bu vtulka rolikni asbob yordamida kengaytiriladi. Rolik yordamida kengaytirilgan vtulka teshikdagi segmentsimon ariqchani to'ldiradi. Bu o'z navbatida vtulkani o'q bo'yicha siljishdan saqlaydi. Shundan so'ng teshik yo'nib kengaytiriladi, razvetkalanadi yoki xon kallagi yordamida ishlanadi. Yo'nib kengaytirish bir yoki ko'p shpindelli olmosli ko'nib kengaytirish dastgohlarda bajariladi. Krivoship kallagidagi teshik yuqorida aytib o'tilganday qopqoq bilan yig'ilgandan so'ng ishlanadi. Toza ishlov berilgandan so'ng qopqoq ajratib olinadi. Qopqoq o'zakdan birikish tekisligiga chiquvchi uyachalar segmentsimon ariqchalar frezerlanadi. Vkladishlarni shtamplab o'rnatilganda bu uyachalar shatunni ish jarayonida vkladishlarni aylanib ketishidan saqlaydi. Shundan so'ng qopqoq o'z o'zagi bilan yig'iladi, chunki shatun qopqog'i va o'zagi boshqa shatunnikiga to'g'ri kelmaydi.



11.4-rasm. Shatun qopqog'ini sidirgichlar yig'masi yordamida sidirish sxemasi

Krivoship va porshen kallaklardagi teshiklarga yakunlovchi ishlov berish vertikal xoninglash dastgohlarida olib boriladi. Xoninglash jarayoni olmosli qayroq tosh yoki keramik bog'lovchili mayda donali ko'k kremniy karbididan tayyorlangan qayroq tosh yordamida amalga oshiriladi. Xonning bir vaqtdagi aylanma va ilgarilanma qaytma harakati natijasida abraziv donalab bir-biri bilan tartibsiz kesishuvchi vintsimon iz qoldiradi. Bunda yuzalar yuqori tozalikka ega bo'lib yeyilishga chidamli bo'ladi.



11.5-rasm. Shatun qopqog'i va o'zagidagi mahkamlash boltlari osti teshiklariga ishlov berish

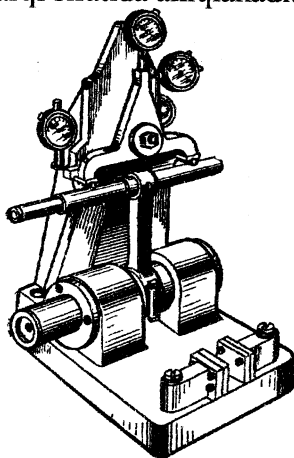
Shatunlarni massasi bo'yicha sozlashda ularni og'irligini aniqlab yetti guruhga bo'linadi. Har bir guruhda shatunlar massasi bo'yicha 5...102 farq qilgunga qadar sozlanadi. Shatun massasi bo'yicha muvozanatda bo'lishi uchun shatun berilgan og'irlikka ega bo'lish va og'irlik markazi belgilangan koordinatalarda joylashishi kerak.

Shatunning krivoship va porshen kallaklarini massasi bo'yicha sozlash uchun maxsus dastgohlar yaratilgan, ular toroz va frezerlar shpindellari bilan jihozlangan. Tarozilarda etalon va tayyorlangan shatun tortib ko'riladi. Odatda tayyorlangan shatun

etalonga nisbatan og'ir bo'lib tarozi pallasi past holatni egallaydi. Shu holda shatun mahkamlanadi va pastdan freza ortiqcha metanni olib tashlaydi.

11.3. Shatunlarni nazorat qilish

Shatunlar mexanik ishlov berish amallararo va yakuniy amaldan so'ng nazorat qilinadi. Yalpi ishlab chiqarish sharoitida kallaklardagi asosiy teshiklarni tekshirish uchun pnevmatik kalibrlar qo'llaniladi. Bu kalibrlar teshik bilan kalibr orasida o'tuvchi xavoning sarflanishi asosida o'lchamni aniqlaydi. Krivoship va porshen kallaklardagi teshiklarni o'zaro joylashuvini nazorat qilish uchun indikatorlar bilan jihozlangan maxsus moslamadan foydalaniladi. Indikatorlar o'zaro perpendikulyar bo'lgan tekisliklar bo'yicha joylashadi. Shatun ostini qo'zg'aluvchan opravkaga o'rnatiladi. Kallagi porshen teshigiga kiritilgan opravkaga ikki tekislik bo'yicha to'qnashadi. O'qlarning paralelligi o'ng va chap tomondagi indikatorlar ko'rsatkichlarining farqi sifatida aniqlanadi.



11.6-rasm. Shatunning krivoship va porshen kallaklaridagi teshiklarini o'qlararo masofasi hamda o'qlarning o'zaro paralelligini nazorat qilish moslamasi

O'rganilgan materialni mustahkamlash uchun savollar.

1. Shatunlar qaysi materiallardan tayyorlanadi?
2. Shatunlarni xizmat vazifalari nimalardan iborat?
3. Qaysi hollarda shatun uchun xomashyo bir butun tayyorlanadi?
4. Shatunning krivoship kallagi teshigiga ishlov berish ketma-ketligini keltiring?
5. Porshen kallagi teshigiga qaysi usullardan foydalanib ishlov beriladi?
6. Shatunlarni nazorat qilish usullarini aytib bering.

XII BOB

TISHLI G'ILDIRAKLARNI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

12.1. Tishli g'ildiraklarning turlari, tuzilishi, ularni tayyorlash bo'yicha texnik talablar, qo'llaniladigan materiallar va xomashyo turlari

Mashina va mexanizmlarda **tishli g'ildiraklar** eng ko'p uchraydigan detallar hisoblanadi. Tishli g'ildiraklar belgilangan uzatishlar soniga asosan bir valdan ikkinchisiga aylanma harakatni va burovchi momentni uzatish uchun xizmat qiladi. Tishli g'ildiraklar avtomobillar, traktorlar, metall kesish dastgohlarining tezliklar va uzatishlar qutilarida, reduktorlar, ko'tarish tushirish qurilmalari, nazorat asboblari, soatli mexanizmlar hamda shunga o'xshash qurilmalarda keng qo'llaniladi.

Tishli g'ildiraklarni asosiy turlari va tuzilishlari 12.1- rasmda keltirilgan. **Birinchi tur tishli g'ildiraklar** bular gupchakli va gupchaksiz silindrik va konussimon tishli g'ildiraklar. Bu tishli g'ildiraklarning markaziy teshiklarini tuzilishi tekis, shponka uyali va shlitsali ko'rinishida bo'ladi. Tishli g'ildiraklarni o'q bo'yicha yo'nalgan ochiq markaziy teshiklarning uzunligi uning diametriga nisbati $1/d > 1$ yaoni «vtulka» ko'rinishida bo'ladi.

Ikkinchi tur ko'p gardishli tekis shponka uyali va shlitsali markaziy teshikka ega tishli g'ildiraklar.

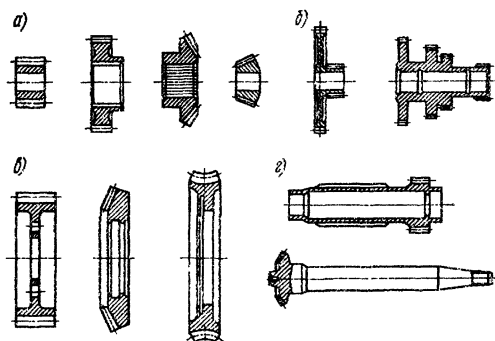
Uchinchi tur bir gardishli tekis, shponka uyali shlitsali markaziy teshikka ega va $1/d < 1$ yaoni «Disk» ko'rinishidagi tishli g'ildiraklar.

To'rtinchi tur mexanik ishlov berilgandan so'ng gupchak bilan yig'iladigan silindrik, konussimon, chervyakli tishli g'ildiraklar yoki «gardishlar».

Beshinchi tur quyruq qismiga ega (tishli val ko'rinishidagi) silindrik va konussimon tishli g'ildiraklar.

Ko'rib chiqilgan tishli g'ildiraklarning har bir turi o'zining tipik texnologik jarayonlariga ega va har biri uchun o'rnatish yuzalari mavjud.

Tishli g'ildiraklarning xizmat vazifasidan kelib chiqqan holda ularni markaziy teshiklari va tishli yuzalarini tayyorlashga alohida e'tibor qaratilishi talab etiladi. Shunday qilib bu yuzalarni o'zaro joylashishining xatoligi $0,01 - 0,1$ mm chegarasida bo'lishi kerak. Tishli g'ildiraklarni gardis qismining sirtini markaziy teshik o'qiga nisbatan perpendikulyarligi $0,05-0,1$ mm bo'lishi talab etiladi. Markaziy teshik IT6..IT8 kвалитет aniqligida va yuza tozaligi Ra 1,25... Ra 2,5 bo'ladi.



12.1-rasm. Tishli qildiraklarning turlari.

Tishli g'ildiraklarni tayyorlash bo'yicha talablar ularning aniqlik darajasi bilan belgilanadi. Mashinasozlikda 5 dan 10 gacha aniqlik darajasiga ega bo'lgan tishli g'ildiraklar qo'llaniladi. 9 dan 10 aniqlik darajasidagilari ochiq tishli uzatmalarda qo'llanilsa 5 – 6 aniqlik darajasidagilar esa yuqori aniqlikdagi mexanizmlarda qo'llaniladi.

Bu tishli g'ildiraklarning tishlarini ishchi yuzalari Ra 0,63.... Ra 2,5 bo'yicha bo'ladi.

Tishli g'ildiraklar tayyorlash uchun material uzatiladigan burovchi momentning va aylanma tezlikning miqdoriga bog'liq ravishda tanlanadi. Kichik kuchlar ostida va kichik tezliklarda ishlovchi g'ildiraklar, plastmavvalar, kul rang yoki bolg'alangan cho'yanlardan toblanmagan konstruksion po'latlar 30, 35 yoki 45 lardan tayyorlanadi. Katta kuchlar ta'sirida va yuqori tezliklarda ishlovchi tishli ilashmalar g'ildiraklari termik ishlov

berilgan po'lat 45 yoki legirlangan po'latlar 40X, 12XN3A, 18XGT va shu kabilardan tayyorlanadi.

Tishli g'ildiraklar xomashyolarning turi va tayyorlash usullari ularning materiallarining turiga va ishlab chiqarish dasturiga bog'liq bo'ladi. Cho'yandan tayyorlanadigan xomashyolar quyma bo'ladi. Tishli g'ildiraklarning o'lchamlari kichik bo'lgan holda (50 mm gacha) barcha turdagi ishlab chiqarish sharoitida xomashyo prokatdan kerakli o'lchamlarda qirqib olish usuli bilan tayyorlanadi. Donali va kichik seriyali ishlab chiqarish sharoitida o'lchamlari katta bo'lgan tishli g'ildirak xomashyolari bolg'alash mashinalarida erkin bolg'alash yo'li bilan tayyorlanadi. Kichik partiyadagi o'rtacha o'lchamlarga ega bo'lgan tishli g'ildiraklar uchun xomashyo shtamplash usullari bilan tayyorlanadi. Ko'p seriyali va yalpi ishlab chiqarish sharoitida xomashyo yopiq shtamlarda bolg'alash mashinalarida, presslarda va gorizontal bolg'alash mashinalarida tayyorlanib birdaniga markaziy teshik hosil qilinadi.

12.2. Mexanik ishlov berish texnologik jarayonining ketma-ketligi va uni bajarish tartibi

Tishli g'ildiraklarga mexanik ishlov berish texnologik jarayonining amallarini bajarish ketma-ketligi va tartibi ularni yuqorida ko'rib chiqilgan turlarning qaysi biriga mosligiga bog'liq.

Bir va ikkinchi turdagi «vtulka» ko'rinishidagi bir va bir necha gardishli tishli g'ildiraklarni tayyorlash texnologik jarayonining ketma-ketligi quyidagicha:

- sirt yuzalarini qirqib ishlash va markaziy teshikka qora va toza ishlov berish;

- markaziy teshik bo'yicha o'rnatilgan holda tish ochiladigan yuzalarga va boshqa yuzalarga qora, yarim toza ishlov berish;

- tishlarni ochish (dastlabki va oxirgi marta tishlarni qirqish, agarda aniqlik darajasi talab etsa shever yordamida ishlov berish);

- termik ishlov berish;
- qirqilgan tishlarga oʻrnatilgan holda markaziy teshikka toza ishlov berish;

- tishlarga yakunlovchi ishlov berish (bu holda tishli gʻildirak markaziy teshik boʻyicha oʻrnatiladi).

Uchinchi turga xos boʻlgan «Disk» koʻrinishidagi tishli gʻildiraklarga mexanik ishlov berish ketma-ketligi yuqorida keltirilgan holda saqlanib qolsada, markaziy teshik uzunligining qisqaligini eʼtiborga olib asosiy texnologik yuza vazifasini tishli gʻildirak gardishining sirti bajaradi.

«Gardish» turidagi tishli gʻildiraklarda yigʻish bazasi vazifasini pogʻonali markaziy teshikning sirti va gardishni gupchak bilan biriktirish uchun xizmat qiladigan teshiklar bajarganligi uchun ularga va shu kabi yuzalarga ishlov berish ketma-ketligi quyidagicha boʻlishi maqsadga muvofiq:

- ichki yuza sirtini qirqib ishlash va shu oʻrnatishda mumkin boʻlgan barcha yuzalarga ishlov berish;

- markaziy teshik va ichki sirt yuza boʻyicha oʻrnatilgan holda mahkamlash teshiklariga ishlov berish;

- tishli gʻildirakni sirt yuzasi va ikkita mahkamlash teshiklari bilan oʻrnatilgan holda tish qirqiladigan gardishga qora va toza ishlov berish:

- tishlarga dastlabki va oxirgi kesib ishlov berish:

- ichki sirt yuzaga toza kesib ishlov berish (tishlar boʻyicha oʻrnatilgan holda);

- tishlarga yakunlovchi ishlov berish, bu holda tishli gʻildirak sirt yuzasi va ikkita mahkamlash teshiklari boʻyicha oʻrnatiladi;

- «Tishli val» koʻrinishidagi tishli gʻildiraklarga maxnik ishlov berish jarayoni vallar tayyorlash texnologiyasiga mos keladi va quyidagi tartibda boʻladi;

- sirt yuzalariga kesib ishlov berish va markaziy teshiklarni ochish;

- tashqi aylanish yuzalariga qora va toza ishlov berish;

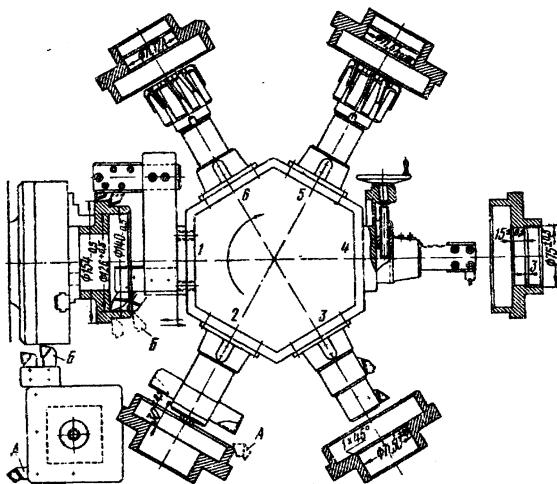
- tishli gʻildiraklarda mavjud teshiklar, shlitsali yuzalar, shponka uyalari, rezbalı yuzalarga ishlov berish;

- tishlarni ochish;
- termik ishlov berish;
- yuqori aniqlikka ega bo‘lgan pog‘onalar yakunlovchi ishlov berish:

- tish yuzalariga ishlov berish.

Silindrik yuzalarga mexanik ishlov berish jarayonlari tokarlik guruhidagi dastgohlarda olib boriladi. Ishlab chiqarish turiga mos holda universal tokarlik – vint qirqish (donali va mayda seriyali ishlab chiqarish), tokarlik revolver va ko‘p keskichli dastgohlar (seriyali ishlab chiqarish), ko‘p shpindelli tokarli yarim avtomatlar (ko‘p seriyali va yalpi ishlab chiqarish), sharoiti qo‘llaniladi.

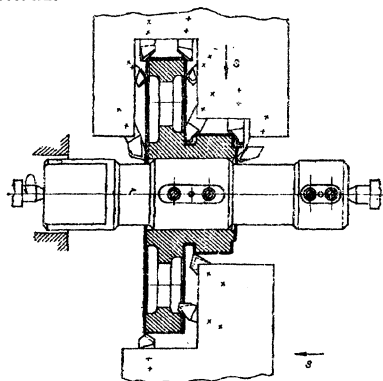
Tishli g‘ildiraklarga tokarlik-revolver dastgohlarida ishlov berish ishlov berish jarayonining texnologik sozlash eskizlari 12.2-rasmda ko‘rsatilgan. Rasmlar raqamlar bilan revolver kallagining holatlari bo‘yicha kerakli o‘lchamga bo‘ylama yo‘nalishida harakatlanuvchi kesuvchi asboblarni sozlash ko‘rsatilgan.



12.2-rasm. Tokarlik revolver dastgohida tishli g‘ildirakka mexanik ishlov berish

Ko'ndalang yo'nalishdagi A va B sozlashlar sirt yuzalarini qirqish va faska ochish uchun ishlatiladi. Ariqlarni ochish uchun ko'ndalang supportga qo'lda harakat beriladi (poz.4). 12.2-rasmda tishli g'ildirakga mexanik ishlov berishning birinchi amalsi keltirilgan. Bu amalda markaziy teshikga qora va toza (poz.3,5,6) hamda mumkin bo'lgan boshqa yuzalarga mexanik ishlov beriladi.

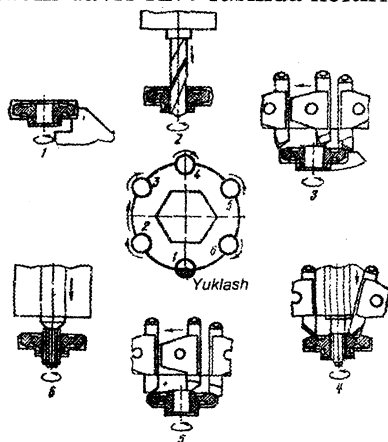
Bir shpindelli ko'p keskichli tokarlik yarim avtomatida tishli g'ildirakka yo'nib ishlov berish texnologik sozlashlari 12.3-rasmda ko'rsatilgan. Bu texnologik jarayonning ikkinchi bosqich amalsi, chunki tishli g'ildirak ishlov berilgan markaziy teshik bo'yicha o'rnatiladi. Keskichli tokarlik yarim avtomati oldingi bo'ylama va ketingi ko'ndalang supportlarga ega. Bo'ylama va ko'ndalang supportlarda keskichlarni o'zaro birgalikda harakat qilish g'ildirakni barcha tashqi yuzalariga ishlov berish imkoniyatini yaratadi.



12.3-rasm. Bir shpindelli ko'p keskichli tokarlik yarim avtomatida tishli g'ildirakka mexanik ishlov berish

Tishli g'ildiraklarga tokarlik ishlov berish ish unumdorligini oshirish maqsadida ko'p shpindelli yarim avtomatlardan foydalaniladi. Bu dastgohlarda har bir holat uchun o'zining kesuvchi asboblari texnologik sozlangan bo'ladi. Holatlardan biri xomashyoni o'rnatish (tayyor detalning olish) uchun xizmat qiladi. har bir holatda mexanik ishlov berishni bir vaqtda olib

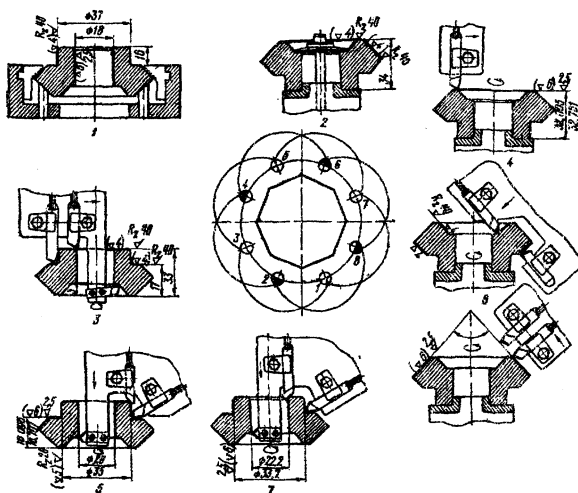
borilishi va holatlardan faqat o'rnatish uchun xizmat qilishi yordamchi vaqtni asosiy ishlov berish vaqti bilan qoplash imkoniyatini beradi. Dastgoh stolining aylanma harakati tufayli xomashyo holatlari birin-ketin o'tadi. Xuddi shunday dastgohlarda tishli g'ildirakka mexanik ishlov berish texnologik jarayonning dastlabki davri 12.4-rasmda keltirilgan.



12.4-rasm. Olti shpindelli tokarlik yarim avtomat dastgohida tishli g'ildirakka mexanik ishlov berish

Texnologik jarayonning birinchi va ikkinchi davrlarini birlashtirish uchun sakkiz shpindelli tokarlik yarim avtomatlaridan foydalaniladi (12.5-rasm). Bunday dastgoh stolining juft raqamli holatlarida tishli g'ildirak xomashyosini ishlov berilmagan yuzasi bo'yicha o'rnatish maqsadida uch mushtchali patronlar qo'llaniladi.

Dastgohning toq raqamli holatlarida esa kengayuvchi opravka o'rnatilgan bo'lib u ishlov berilgan markaziy teshik bo'yicha detalning o'rnatishga xizmat qiladi. Bundan ko'rinib turibdiki, dastgoh stoli birdaniga ikkita holatga buriladi. Toq raqamli holatdagi kesuvchi asboblarni tishli g'ildirak xomashyosining sirt yuzalariga va markaziy teshikka mexanik ishlov berish uchun texnologik sozlanadi.



12.5-rasm. Sakkiz shpindelli tokarlik yarim avtomat dastgohida tishli g'ildirakka mexanik ishlov berish

Toq raqamli holatlarni o'tib bo'lgandan so'ng xomashyo juft raqamli holatlar uchun qayta o'rnatiladi. Bu holda o'rnatish yuzalari almashadi. Juft raqamli holatlaridagi kesuvchi asboblari tishli g'ildiraklarning qolgan tashqi yuzalariga mexanik ishlov berish uchun texnologik sozlangan bo'ladi.

Tishli g'ildiraklarga tish ochish usuli tishning shakliga (to'g'ri tishli, qiyshiq tishli, vintsimon va xokazo) ishlab chiqarish dasturiga va tishni aniqlik darajasiga bog'liq holda tanlanadi. Donali ishlab chiqarish va taomirlash sharoitida silindrsimon to'g'ri va qiyshiq tishli g'ildiraklarga tish ochish uchun gorizontaal – frezerlash dastgohlari qo'llaniladi. Dastgoh stoliga bo'luvchi mexanizm o'rnatiladi. Bu holda tish ochish uchun disksimon modulli frezerlar ishlatiladi. Ishlov berilayotgan tishli g'ildiraklarni tishlari sonidan kelib chiqib bir modulli frezalar yig'masi qo'llaniladi.

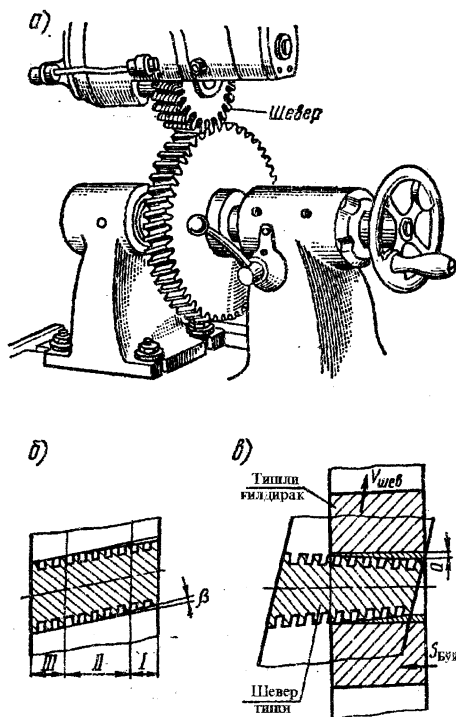
Seriyali va yalpi ishlab chiqarish sharoitida maxsus tish frezerlash dastgohlaridan foydalaniladi. Tish frezerlash dastgohlarida modulli chervyakli frezerlar ishlatiladi. Bu frezerlar sirpanib-dumalash harakati natijasida tishlarni hosil

qiladi. Bundan tashkari dolbyak bilan ta'minlangan ilgari lanma-qaytma harakat qiluvchi tishni dolbyaklash (o'yib ishlash) dastgohlari keng qo'llaniladi. Bu dastgohlarda kesuvchi asbob-dolbyak aylanma harakat ham qiladi. Bu usul ikkinchi turga oid bo'lgan ko'p gardishli tishli g'ildiraklarga tish ochish uchun yagona usul hisoblanadi.

Bo'luvchi diametriga mos ravishda va uning ortishi bilan tishlar orasidagi chuqurliklari kengayib boruvchi konussimon tishli g'ildiraklarni tishlari ikki marta ishlov berish yo'li tayyorlanadi. Birinchi o'tishda tish shakliga qarab shaklli disksimon freza yordamida tishlar orasidagi chuqurlik hosil qilinadi va ikkinchi o'tish tishni randalash dastgohlarida bajariladi. Bu dastgohlarda modulli (tish moduliga mos) ikkita randalash keskichini bir-biriga nisbatan ma'lum burchak ostida o'rnatib sirpanib-dumalash harakati qo'shib olib boriladi va natijada tishlar orasidagi chuqurlik hosil qilinadi. Egri tishli konussimon tishli g'ildiraklarni tishlari keskichlar kallagi yordamida maxsus dastgohlarda hosil qilinadi.

Tishning ishchi yuzalariga yakunlovchi ishlov berish tishlarini sheverlash dastgohlarida olib boriladi. Bundan maqsad tishni yuza tozaligini aniqlik darajasini orttirish va tishni shaklini to'g'rilashdan iborat. Termik ishlov berilgandan so'ng membranali rolikli patronlarda tishni yuzasi bo'yicha o'rnatilgan holda tishli g'ildiraklarni markaziy teshigi ichki yuzalari jilvirlanadi. Keyin esa markaziy teshik bo'yicha o'rnatilgan holda tishni ishchi yuzalari turli xil usullar yordamida jilvirlanadi.

Tishlarni shevinglash 2 xil usulda bajariladi, birinchi usul shever deb nomlangan maxsus sheverlar va ikkinchi usulda maxsus shever reyka yordamida ishlov beriladi. Sheverlar yonlarida 0,8 mm chuqurlikdagi chuqurchalari bo'lgan kesuvchi tishli g'ildirakdan iborat bo'ladi. Shevenglashni umumiy sxemasi 12,6 rasmda keltirilgan.



12,6-rasm Diskli shever bilan silindrik tishli g'ildirakni shevinglash.
a) umumiy ko'rinish, b) va v) bir o'tishli shevinglash sxemasi

Bunda ishlov beriladigan tishli g'ildirak opravkada (12,6-rasm) dastgoh stoli markazlariga joylashtiriladi. Shever tishli g'ildirakni ustida 15^0 burchak ostida g'ildirak bilan vintli juft hosil qilganday holda joylashadi. Aylantiriladigan shever ishlov beriladigan tishli g'ildirakni aylantiradi. Bunda u o'q bo'yicha ilgari lanma - qaytma harakat qiladi. Bu vaqtda shever tishni butun uzunligi bo'yicha qirindi qirib oladi. Shever stolni har bir harakatiga mos holda vertikal harakat ham qiladi. Stolni har bir harakati oxirida shever teskari aylanib tishni teskari (orqa) tomoniga ishlov beradi.

11.1-jadvalda misol tariqasida har xil ko'rinishga ega bo'lgan konusli tishli g'ildiraklarni texnologik marshrutlarini keltiramiz.

11.1-jadval har xil ko'rinishga ega bo'lgan konusli tishli g'ildiraklarni texnologik marshrutlari

Konusli tishli g'ildiraklarning ko'rinishi					
Gardishli		Gupchakli		Valikli	
Amal №	Amal tarkibi	Amal №	Amal tarkibi	Amal №	Amal tarkibi
005	Teshiklarni kengaytirish, toretslarni yo'nish va orqa yonini yo'nish	005	Gupchakdagi teshikni parmalash va toretslarni yo'nish	005	Toretzlarni frezerlash va markazlash
010	Mahkamlash teshiklarini parmalash	010	Teshikni va shlitsalarni sidirish	010	Valik tomonidan boshlang'ich ishlov berish
015	Old tomonidan konusli yuzalarni va toretslarni boshlang'ich yo'nish	015	G'ildirakni tashqi yuzasi bo'yicha boshlang'ich yo'nish	015	G'ildirak tomonidan boshlang'ich yo'nish
020	Orqa toretsnii jilvirlash	020	G'ildirakni yakuniy yo'nish	020	Valik tomonidan yakuniy yo'nish
025	Teshikni sidirish	025	Tishlarni boshlang'ich kesish	025	G'ildirak tomonidan yakuniy yo'nish
030	Old tomonidan konusli yuzalarni va toretslarni yakuniy yo'nish	030	Tishlarni yakuniy kesish	030	Valik uchidagi rezbalarni kesish
035	Tishlarni boshlang'ich kesish	035	G'ildirakni chiniqtirish (obkatka)	035	Tishlarni boshlang'ich kesish

040	Tishlarni yakuniy kesish	040	Termik ishlov berish	040	Tishlarni yakuniy kesish
045	G'ildirakni chiniqtirish (obkatka)	045	Teshiklarni jilvirlash	045	G'ildirakni chiniqtirish (obkatka)
050	Termik ishlov berish	050	Shlitsalarni kalibrlash	050	Termik ishlov berish
055	O'rnatish teshigini va orqa toretsni jilvirlash	055	Tishlarni jilvirlash	055	Valikni jilvirlash
060	Tishlarni jilvirlash	060	G'ildirakni juftini tanlash	060	Tishlarni jilvirlash
065	G'ildirakni juftini tanlash			065	G'ildirakni juftini tanlash

12.3. Tishli g'ildiraklarni nazorat qilish.

Tishli g'ildiraklarni nazorat qilish amallararo va barcha mexanik ishlov berish amallaridan so'ng olib boriladi. Chiziqli o'lchamlar, tashqi va ichki silindrik yuzalarning diametrlari o'lchov aniqligi darajasini inobatga olib turli o'lchov asboblari yordamida tekshiriladi yoki chegaraviy o'lchash kalibrlaridan foydalaniladi. Tishlarni tayyorlash sifati qadam o'lchagichlar, tish o'lchagichlar, shabronlar yoki evolventalli yuzalarni o'lchagichlari yordamida nazorat qilinadi. Tishli g'ildirak yuzalarning o'zaro joylashuvchi ularning sirtqi va radial urinishlari hamda o'zaro perpendikulyarlik talablari maxsus indikatorlik, qayta sozlanuvchi ustunlarga ega bo'lgan moslamada markazlarga o'rnatilgan holda nazorat qilinadi. Bu holda tishli g'ildirak har ikki sirt tomonidan markaziy teshikka ega bo'lgan opravkaga o'rnatiladi.

O'rganilgan materialni mustahkamlash uchun savollar.

1. Tishli g'ildiraklarning qaysi turlarini bilasiz?
2. Tishli g'ildiraklarni tayyorlashda ularga qanday texnik talablar qo'yiladi?

3. Tish g'ildiraklari qaysi materiallardan tayyorlanadi va ular uchun xomashyo turlarini sanab bering?

4. Tishli g'ildiraklarni turlari bo'yicha mexanik ishlov berish ketma-ketligini keltirib o'ting.

5. Tishli g'ildiraklarni qaysi usullari yordamida nazorat qilinadi?

III BO'LIM

YIG'ISH TEXNOLOGIK JARAYONLARI

XIII BOB

MASHINA VA MEXANIZMLAR ISHLAB CHIQUARISHDA YIG'ISH JARAYONLARINI O'RNINI VA HAJMI

Mashina va mexanizmlarni yig'ish jarayonlari bu detallarni turli usullar yordamida bir-biriga biriktirish va mahsulot hosil qilish demakdir.

GOST 2.101-68 ga asosan mahsulotni quyidagi turlari mavjud: detallar, yig'ma birikmalar, komplekslar va komplektlar.

Detal (vint, bolt, vtulka, val, tishli g'ildirak, shatun, tirsak, ilgak va xokazo) bir xil materiallardan yig'ish amallarini qo'llagan holda tayyorlangan mahsulotdir.

Yig'ma birikma, uning tashkil etuvchi qismlari bir-biri bilan yig'ish amallari yordamida biriktirish natijasida hosil qilingan mahsulot (reduktor, dastgoh, tezliklar qutisi va shu kabilardir). Yig'ma birikmaning murakkablik darajasini ifodalash uchun birikma, birikmaning bir qismi, mexanizm, agregat, mashina kabi tushunchalaridan foydalaniladi.

Kompleks, bu bir necha murakkab mahsulotlar bo'lib, ular bir-biri ishlab chiqaruvchi korxonada yig'ilmaydi, ammo ular birgalikda o'zaro bog'liq bo'lgan xizmat vazifasini bajaradi (avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish komplekslar, oziq-ovqat tayyorlash komplekslari va xokazo).

Komplekt, bu bir necha mahsulotlar yig'indisi bo'lib, ular bir-biri bilan ishlab chiqaruvchi korxonada yig'ilmaydi, ammo umumiy ko'rinishdagi yordamchi xarakterdagi xizmat vazifasini bajaradi (ehtiyot qismlar komplekti, asboblarni komplekti, biriktirish detallari komplekti va xokazo).

Yig'ish yordamida hosil qilingan birikmalarni quyidagi turlari mavjud:

a) **qo'zg'almas va ajralmas birikmalar** (payvand, kleylash, zo'riqish o'tkazishi bilan hosil qilingan birikmalar va xokazo);

b) **qo'zg'almas va ajraluvchi birikmalar** (boltli yoki vintli birikmalar, konusga o'tkazilgan va o'tuvchi o'tkazish bilan hosil qilingan birikmalar);

v) **qo'zg'aluvchan va ajraluvchi birikmalar** («vint-gayka» juftligi, oraliq o'tkazish bilan hosil qilingan birikmalar, sharnirli va shu kabi birikmalar);

g) **qo'zg'aluvchan ajralmas birikmalar** (titrash podshipniklari, tutqichni juvalangan o'q bilan birikmasi va xokazo);

Yig'ish ishlari mashina va mexanizmlar tayyorlashda oxirgi ish hisoblanadi. Yig'ish ishlari sifatli bajarilganligi mashina va mexanizmlarning ishonchli va uzoq vaqt ishlashini belgilovchi omildir.

Yig'ish ishlarini mashina va mexanizmlar tayyorlashdagi umumiy hajmi 20-30% (qishloq xo'jalik mashinasozligi), 40-60% (samolyot sozlik) tashkil etadi.

Yig'ish ishlarining tashkil qilish shakllari va o'rni ishlab chiqarish sharoiti va mahsulot turiga bog'liq bo'ladi. Donali va mayda seriyali ishlab chiqarish sharoitida yig'ish amallari mexanika yig'uv sexlarining yig'ish bo'linmalarida amalga oshiriladi. Seriyalar ishlab chiqarish sharoitida alohida yig'uvchi sexlari tashkil etish mumkin. Ko'p seriyali va yalpi ishlab chiqarishda maxsullotning ayrim yig'ma birikmalari to'g'ri oqim li yokioqim li ishlov berish tizimlarining oxirida yig'iladi, tayyor mahsulotni hosil qilish esa alohida yig'ish konveyirida bajariladi.

Mexanik ishlov berishga sarflangan vaqt hajmiga nisbatan belgilangan yig'ish uchun sarflangan vaqtning hajmini quyidagicha ifodalash mumkin:

- donali va mayda seriyali ishlab chiqarish 40-50%;
- o'rta seriyalida 30-35%;
- ko'p seriyalida 20-25%;
- yalpi ishlab chiqarishda esa 20% dan kam.

13.1. Yig'ish texnologik jarayonlarni loyihalash uchun dastlabki ma'lumotlar

Yig'ish texnologik jarayonlarini loyihalash uchun asosiy dastlabki ma'lumotlar quyidagilardan iborat:

- mahsulotning umumiy ko'rinishini va yig'ma birikmalarini ifodalovchi chizmalar;
- mahsulotni sinash va qabul qilish uchun texnik shart-sharoitlar;
- mahsulot ishlab chiqarishni yillik dasturi;
- mahsulotning yig'ma birikmalari va detallarning spetsifikatsiyasi;

Mahsulotning va uning yig'ma birikmalarini, ishchi chizmalarini o'rganilganda yig'ish jarayonida amal qilinishi talab etilayotgan texnik shart-sharoitlarga alohida e'tibor qaratish kerak. Bular qatoriga detallarning o'zaro joylashuvini ifodalovchi chiziqli va burchak o'lchamlarining qo'yimlari, detallarning o'zaro o'tkazish bo'yicha oraliqlar kattaligi, tayyor mexanizmida bevosita ish jarayonida ayrim detallarning siljish kattali va shu kabilar. Tayyor mahsulotni qabul qilish bo'yicha texnik shartlarda mahsulotni sifatli ekanligini belgilovchi ko'rsatkichlarning chegaraviy miqdorlari beriladi. Ko'p hollarda bu ko'rsatkichlarning kattaligi sinov yo'li bilan aniqlandi. Mahsulotning yillik ishlab chiqarish dasturida yig'ilayotgan mahsulotning va uning yig'ma birikmalarini massasi keltirilgan bo'lishi kerak. Mahsulotning yig'ma birikmalari va detallarning spetsifikatsiyalarida ularning nomlari bitta mahsulotga ishlatiladigan soni qaysi sexdan yoki ombordan keltirilishi ko'rsatilgan bo'lsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

13.2. Yig'ish davrlari. Yig'ish texnologik jarayonining tarkibi. Yig'ish sxemasi

Mahsulot va uning yig'ma birikmalarini ishchi chizmalarini o'rganish va tahlil qilish natijasida mahsulot tarkibiga kiruvchi alohida elementlarning o'zaro bog'liqligini, hamda ularni birlashtirish ketma-ketligini belgilovchi mantiqiy yig'ish sxemasi

tuziladi. Yig'ish jarayoni «oddiydan murakkabga» tamoyiliga asoslangan holda quyidagi davrlardan iborat bo'ladi:

- a) yig'ma birikmalarni va ularning ayrim qismlarini yig'ish;
- b) agregat va mexanizmlarni yig'ish;
- v) tayyor mahsulotni mutloq yig'ish va uni rostlash;

Donali va mayda seriyali ishlab chiqarish sharoitlarida qo'lda moslash (keltirish) ishlari ham amalga oshiriladi.

Yig'ish jarayonlarini amalga oshirish uchun u quyidagi tartibda bajariladigan amal, o'rnatish, o'tish va harakatlar yig'indisidan iborat bo'ladi.

Amal - yig'ish texnologik jarayonining tugallangan qismi bo'lib, bitta ish o'rnida bir yoki bir necha ishchilari tomonidan bajariladi.

O'tish – amalning tugallangan qismi bo'lib, qo'llanilayotgan asboblarni doimiyliги bilan tavsiflanadi va boshqa o'tishlarga bo'linishi mumkin hamda bir yoki bir necha ishchilar tomonidan bir vaqtda bajariladi.

Harakatlar yig'indisi o'tishning bir qismi bo'lib, yig'ish jarayonida ishchi tomonidan amalga oshirilayotgan oddiy harakatlardan iborat.

O'rnatish - yig'ilayotgan birikmaga yoki mahsulotga ma'lum bir holat berish.

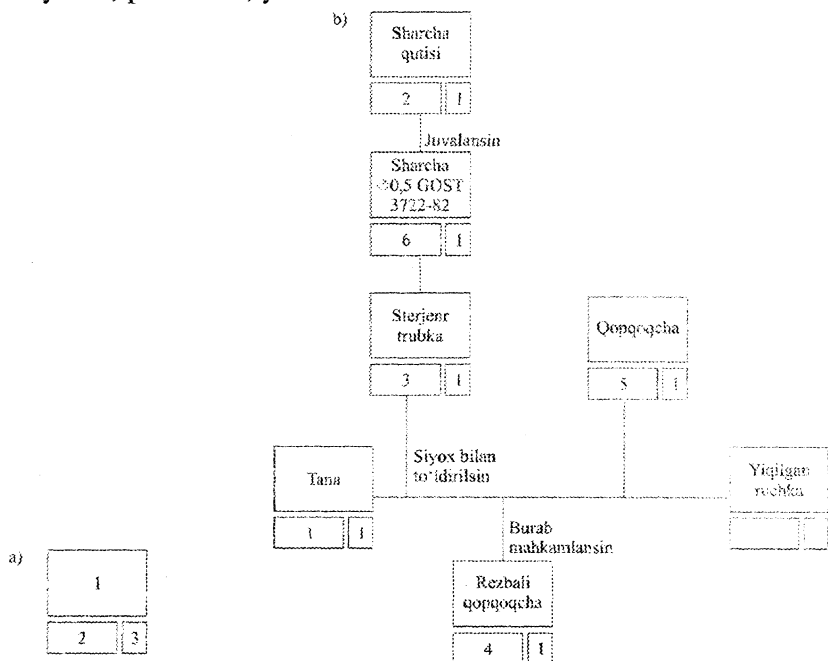
Yig'ish jarayonining ketma-ketligini yaqqol ifodalash uchun uni grafik shaklda ko'rsatiladi, bu esa yig'ishning texnologik sxemasi deb yuritiladi. Yig'ish sxemasi birikmaning qaysi detallardan va qaysi usul yordamida hamda ketma-ketlikda hosil qilishni ko'rsatadi. KXYaT (YeSKD)da yig'ish sxemalarini tuzish bo'yicha yagona talab mavjud emas. Amaliyotda qo'llanilayotgan yig'ish sxemalari ichida 3.1. rasmda ko'rsatilgan holat soddaligi va yetarli ma'lumotlarni mujassamlashtirgani bilan ajralib turadi. Yig'ilayotgan birikma yoki mahsulot tarkibiga kiruvchi har bir element uchun alohida to'g'ri to'rtburchak ajratilgan bo'lib unda quyidagi ma'lumotlar keltiriladi:

1) Detailning nomi (standart detallar uchun ularni belgilanishi standartning GOST) yoki texnik talabning (TU) tartib raqami keltiriladi;

2) Detalning yig'ma chizmadagi va ishlab chiqarish korxonasidagi tartib raqami belgilanishi;

3) bitta mahsulotdagi Detalning soni.

Yig'ish sxemasi asosiy (bazaviy) detaldan boshlanadi, qaysiki bu detal boshqa detallarni maxsulodagi o'rini belgilaydi (13.1,a- rasmga qarang). Bazaviy Detalning to'rtburchagidan to'g'ri chiziq o'tkaziladi va chiziqqa yig'ish ketma-ketligiga mos ravishda boshqa detallarni to'rtburchagining chiziqlari tutashtiriladi. Agar yig'ma birikmaga uning ayrim qismlari yig'lsa birikma chiziqlari ham asosiy yig'ish chizig'i bilan tutashtiriladi. Detaillarni yig'ish chiziqlariga ularni yig'ish jarayonidagi amal qilinadigan ayrim shartlar yoziladi, masalan: moylash, presslash, yelimlash va h.k.



13.1-a-rasm. Yig'ishning texnologik sxemasi.

a) har bir detal uchun to'rtburchak: 1 – detal nomi; 2 – Detalning yig'ma chizmadagi tartib raqami; 3 – detallar soni. b) sharikli ruchkani yig'ish texnologik sxemasi.

Yig'ish texnologik sxemasi yig'ma birikma yoki mahsulotni yig'ilgan holatini ifodalovchi to'rtburchak bilan yakunlanadi.

Murakkab tuzilishga ega mahsulotlar uchun va ularni tashkil etuvchi yig'ma birikmalar uchun alohida yig'ish sxemalari tuzilib, so'ngra mahsulotni yig'ishning umumiy sxemasi tuziladi. Bunday ko'rinishda yig'ish jarayonini tashkil qilish o'rta seriyali ishlab chiqarish sharoitida boshlanadi.

Mahsulotni alohida yig'ma birikmalarga, agregatlarga, mexanizmlarga ajratish har bir mahsulotni tuzilishiga bog'liq bo'lib xususiy ko'rinishga ega bo'ladi. Bu ishni amalga oshirishda quyidagi ***umumiy tartib qoidalarga*** rioya qilgan ma'qul:

- mahsulotni alohida birikmalarga ajratishda uning tuzilish va yig'ish jarayonini amalga oshirishni texnologik nuqtai nazaridan maqsadga muvofiq ekanligiga e'tibor beriladi;

- alohida birikma sifatida ajratilgan har bir birikma umumiy yig'ish jarayoniga texnologik ketma-ketlikda uzatiladi;

- umumiy yig'ish jarayoniga imkoniyati boricha ko'proq yig'ma birikmalar agregatlar va mexanizmlar uzatish hamda alohida yig'uvchi detallar miqdorini uzaytirishga erishish qulay hisoblanadi;

- umumiy yig'ish jarayoni imkoniyati borichi kichik yig'ma birikmalarni hosil qilish va yordamchi ishlardan xolis bo'lishi kerak.

Ushbu tartib qoidalarga rioya qilish yig'ish jarayonini samarali va kam mehnat sarflab amalga oshirish imkoniyatini beradi.

13.3. Yig'ish jarayonlarini me'yorlash.

Yig'ish texnologik jarayonlarini me'yorlash mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarini me'yorlash bilan o'xshash bo'ladi. Me'yorlashni quyidagi usullardan foydalaniladi: tajriba-statistika, xronometrlash yordamida ma'lumotlarni asosan yig'ish jarayonining shart-sharoitlarini inobatga olib analitik usuldan foydalanish. Tajriba statistika usuli bilan yig'ish uchun

sarflangan vaqtni xronometrlashda eng tajribali yig'uvchi — chilangarni xatti-harakatlari kuzatiladi. Mexnatga qarab ish xaqqi belgilashda bu vaqt me'yori keyinchalik qayta ko'rib chiqiladi. Buning ishlarining ko'p qismi vaqt me'yorini 120 % bajarishlari lozim.

Texnik jihatdan asoslangan donaviy vaqtning t_d tarkibi quyidagicha asosiy (texnologik) vaqt t_{as} ; yordamchi vaqt t_{yord} ni o'rnini tartibga solish uchun sarflangan vaqt t_{xiz} ishchini tabiiy ehtiyojlarini qondirish va dam olishi sarflangan vaqt t_{ext} operativ vaqt, asosiy va yordamchi vaqtlarning yig'indisi $t_{ot}=t_{as}+t_{yord}$ donali va mayda seriyali ishlab chiqarish sharoitida ishchi tomonidan yig'ma chizma va texnologik jarayonni o'rganish uchun sarflangan vaqt t_{tay} .

Yalpi ishlab chiqarish sharoitida doimiy ravishda har xil ish bajarilganligin va qayta sozlashlarni yo'qligi tufayli donali vaqt me'yoriga t_{ay} kiritilmaydi. Demak,

$$t_d = t_{as} + t_{yord} + t_{xiz} + t_{exp} \min \quad (13.1)$$

Seriyalab ishlab chiqarish sharoitida yig'ish jarayonini partiyalab amalga oshirilishi tufayli ish joyini qayta tashkil etish lozim. Shuning uchun partiyadagi bitta mahsulotni yig'ish uchun sarflangan vaqt donaviy — kalkulyatsiya vaqti $t_{d,k}$ deb yuritilish uning tarkibi:

$$t_{d,k} = t_{as} + t_{yord} + t_{xiz} + t_{ext} + t_{tay./p} \min, \quad (13.2)$$

bu yerda n -ishlab chiqarish partiyasidagi mahsulotlar soni.

(13.1) va (13.2) formulalar yordamida vaqt me'yorini belgilashda asosiy mahsulotning kattaligi, og'irligi, ishlab chiqarish turi, yig'ish jarayonini mexanizatsiyalashtirilganli, avtomatlashtirilganligi va shu kabilarni inobatga olib, ma'lumotnomalar yordamida analitik usulda hisoblanadi. Yordamchi vaqt ham ishchi tomonidan bajariladigan yoki bu harakatlarni inobatga olib ma'lumotnomalarda keltirilgant texnik me'yorlar asosida hisoblanadi. Ishchi o'rnini tashkil qilish unga

xizmat ko'rsatish vaqti operativ vaqtga nisbatana foizlarda aniqlanadi. Ba 2...3% atrofida bo'ladi. ishchining Tabiiy ehtiyojlarini qondirish va yordam olish sarflangan vaqt ham operativ vaqtga nisbatan foizlarda hisoblanib 2% ni tashkil etadi. Yig'ish jarayonida qo'llaniladigan moslama va bajariladigan ishning murakkabligiga qarab tayyorlash vaqti ham shu tartibda aniqlanadi.

Texnik jihatdan asoslangan vaqt me'yori faqatgina mavjud texnologik jarayonni o'zgartirilgan holda qayta ko'rib chiqiladi, masalan: qo'lda bajariladigan ish mexanizatsiyalashtirilsa va h.k.

13.4. Yig'ish jarayonining texnologik hujjatlari.

Yig'ish texnologik reglamenti quyidagi hujjatlar ko'rinishida bo'ladi (GOST 3.1407-71): marshrut kartasi (xaritasi), amallar kartasi, yig'ishning texnologik sxemasi, yig'ilayotgan birikmaning eskizlar kartasi, yig'ish jadvali, yig'ish komplektlarining qaydnomasi, moslamalar qaydnomasi, nazorat va sozlash kartasi.

Marshrut kartasida mahsulot va uning alohida birikmalarining yig'ish ketma-ketligi to'g'risidagi ma'lumotlar mujassamlashtiriladi.

Amal kartasida yig'ish amalsining bajarish mazmuni yoritiladi. Bundan tashqari, bu kartalarda quyidagi ma'lumotlar keltirildi: a) mahsulotning nomi; b) mahsulot ishlab chiqarishning yillik dasturi; v) partiyadagi mahsulotlar soni; g) bajariladigan barcha ishg'orni yig'ish detallari bo'yicha bo'linishi; d) amalning nomi, yig'ishning har bir davri bo'yicha bajaradigan ishlar; ye) amal uchun yig'ish komplekti -- detallar, birikmalar kerakli asboblari, moslamalar va shu kabilar ro'yxati; j) yig'ish takti va har bir amal vaqt me'yori; z) amalning bajaruvchi barcha ishlar uchun vaqt me'yori; i) ishchi malakasi; k) yig'ish amalsining bajarishda rioya qilinishi kerak bo'lgan texnik shartlar; l) yig'ilayotgan birikmaning tuzilish va uni moslamadagi holatini, mahsulotni ko'tarish- tushirish, burash uchun zanjirlarni mahkamlash joylarini ko'rsatuvchi kerakli eskizlar.

Mayda seriyali ishlab chiqarish sharoitida yig'ish sxemasini mahsulot uchun umumiy qilib tuzilsa, seriyali va yalpi ishlab chiqarish sharoitlarida esa yig'ma birikmalar hamda mahsulotni umumiy yig'ish sxemalari alohida-alohida tuziladi. Yig'ish sxemalari yig'ilayotgan birikma tuzilishin ko'rsatuvchi eskizlar bilan yoritiladi. Murakkab tuzilishga ega bo'lgan mahsulotlarni turli sexlarda yig'ilganda ularni o'z vaqtida umumiy yig'ish jarayoniga yetkazib berish maqsadida yig'ish jadvali tuziladi, masalan samolyotsozlikda.

Korxonaning ta'minot xizmati va ishlab chiqarishni tayyorlash hujjatlari uchun yig'ish komplektlari hamda moslamalarning qaydnomlari alohida tuziladi. Nazorat va sozlashlar kartalarida yig'ish jarayoni natijasida ta'minlanish zarur bo'lgan sifat ko'rsatkichlari ko'rsatiladi. Zarur hollarda ushbu kartada mahsulotni qabul qilish uchun sinovlar ro'yxati beriladi, qaysiki ularning natijalari mahsulotni sifatli ekanligini tasdiqlaydi.

13.5. Yig'ish ishlarining tashkil qilish shakllari va yig'ish tamoyillari

Yig'ish jarayonida birikmalarni tayyorlashni quyidagi tamoyillari mavjud:

– detallarni alohida moslash yo'li bilan birikma hosil qilish tamoyili;

– to'la o'rin almashtirish tamoyili;

– to'la bo'lmagan o'rin almashtirish tamoyili;

– guruhlariga ajratib olish tamoyili;(selektiv yig'ish).

Donali va mayda seriyali ishlab-chiqarish sharoitida detallarini bir-biriga alohida moslab birikma hosil qilinadi. Bu holda talab etilgan birikmani hosil qiluvchi ikkita detalning biri ikkinchisiga qo'lda ishlov berish usullari yordamida(egovlash, shaberlash, pritirlash, jilvirlash, razvertkalash va h.k.) moslanadi. Chizmalarda bunday birkmalarga «o'rni bo'yicha moslansin» degan yozuv ko'rsatiladi.

Ko'p seriyali va yalpi ishlab chiqarish sharoitida ham standart birikmalarni (podshipniklarni) hosil qilish to'la o'rni almashish tamoyili asosida olib boriladi. Bu holda mexanik ishlov berish sexlarida detallari qo'yim maydoni chegarasida tayyorlanadi va o'z navbatida birikma juftligini tashkil etuvchi ixtiyoriy Detalning ikkinchisiga moslash yoki tanlab olishsiz, birlashtirish imkoniyatini beradi, ya'ni to'la o'rin almashtirish imkoniyatini beradi. To'la o'rin almashtirish tamoyili qulay bo'lishiga qaramay, detallarni qo'yim maydonida tayyorlanish borasidagi talab qo'shimcha sarf-xarajatlarni yuzaga keltiradi.

To'la bo'lmagan o'rin almashtirish tamoyilini qo'llagan holda detallarni mexanik ishlov berish natijasida hosil bo'lgan qo'yimlar maydoni bir oz kattalashadi. Bu o'z navbatida mexanik ishlov berish uchun sarf-xarajatlarni kamaytirishga olib keladi. Ma'lumki detallarni tayyorlashdagi ishlab chiqarish xatoliklari normal tarqalish qonuniga bo'ysunadi. Shunga ko'ra, detallarni qo'yim maydoni chegarasini orttirish, chegaraviy o'lchamlarni mos kelmasligi natijasida bir-biri bilan yig'ilmaydigan detallar soniga proporsional bo'lmaydi. Aksincha, bir-biri bilan yig'ilmaydigan detallar soni ko'p bo'ladi. Ishlab chiqarishda yig'ma birikma hosil qilmagan detallar yashiklarga solib qo'yiladi va bir-biriga alohida moslash yo'li bilan yig'iladi. To'la bo'lmagan o'rin almashtirish usuli seriyali ishlab chiqarish sharoitida qo'llaniladi.

To'la bo'lmagan o'rin almashtirish tamoyili asosida yig'ish jarayonini amalga oshirishda moslagichlar (kompensatorlar) keng qo'llaniladi. Ular qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan bo'lishi mumkin. Bu holda yig'ma birikmaning biror bir chetida oraliq qoldiriladi. Oraliqning (zazor) kattaligi yig'ish jarayonida hosil bo'lgan xatoliklarning qiymatidan katta bo'ladi. Yig'ish jarayonining nixoyasida hosil bo'lgan oraliqning kattaligi aniqlanib, bu oraliq xalqa – moslagichlar yoki qo'zg'aluvchan qopqoq yordamida to'ldiriladi.

Guruhlar ajratish tamoyili ko'p miqdorda birikmalar hosil qilishda qo'yimlar chegarasiga juda aniq talabalar qo'yilgan

holda qo'llaniladi. Masalan, dizelli dvigatellarning yonilg'i nasosining plunjer juftligida oraliq (zazor) 1, 5-2mm chegarasida bo'lishi kerak. To'la o'rin almashtirish tamoyili qo'llash uchun detallarni mexanik ishlov berishda bunday yuqori aniqlikka erishish murakkab. Shuning uchun detallarni mexanik ishlov berishdagi qo'yimlar maydonining chegarasi bir muncha kattalashtiriladi. Ishlov berilgan detallarning o'lchamlari nazorat qilinib guruhlariga ajratiladi va guruhlardan mos o'lchamlar tanlab olinib birikma juftliklari hosil qilinadi. Natijada, birikmaning talab etilgan qo'yimlar chegarasi ta'minlanadi. Bu tartibda yig'ish **selektiv yig'ish** deb ham yuritiladi.

Yig'ish ishlarini tashkil qilish shakllari asosan ikki ko'rinishda bo'ladi: statsionar (qo'zg'almas) va qo'zg'aluvchan yig'ish. **Statsionar yig'ishda** mahsulot bir ish o'rniga bir yoki bir necha ishchi tomonidan amalga oshiriladi. Mahsulot tarkibiga kiruvchi barcha detallar shu ish o'rniga keltiriladi.

Qo'zg'aluvchan yig'ishda mahsulot bir ish o'rnidan ikkinchi va keyingilariga harakatlantirilgan holda yig'iladi. har bir ish o'rnidagi jarayon bir yoki bir necha ishchi tomonidan amalga oshirilishi mumkin. har bir ish o'rniga birlashtirilgan amallar bajarish uchun kerakli bo'lgan komplektlar (birikmalar, detallar) doimiy ravishda keltiriladi.

Statsionar yig'ish donali va mayda seriyali ishlab chiqarish sharoitida keng qo'llaniladi. Yalpi ishlab chiqarish sharoitida ayrim yig'ma birikmalarni tayyorlashda ham statsionar usul qo'llaniladi. Qo'zg'aluvchan yig'ish seriyali va yalpi ishlab chiqarish sharoitida qo'llaniladi.

Mahsulotni qo'zg'almas umumiy yig'ishni uch usul yordamida amalga oshirish mumkin: amallarni konsentratsiyalash amallarni qisman va to'la differensiallash. Amallarni konsentratsiyalash usuli bu yig'ish jarayonida ishtirok etayotgan bir guruh ishchilarni yoki alohida bir ishchini ixtisoslashtirmagan holda mahsulotni yig'ishdan iborat. Bu usul donali ishlab chiqarishda qo'llaniladi, chunki ishlab chiqarish ishchilarning malkasini yuqoriligi, moslash- sozlash ishlarining

ko'pligi, yig'ish jarayonining uzoq davom etishi va past mexnat unumdorligi va yuqori tannarhi bilan ajralib turadi.

Amallarni qisman differensiyalashda guruh ishchilari o'z ixtisosliklariga ega bo'ladi (chilangarlar, elektriklar, sozlovchilar). Bundan tashqari, mahsulotning ayrim birikmalari umumiy yig'ish joyidan tashqarida boshqa ishchilar tomonidan yig'iladi va keyinchalik umumiy yig'ish jarayoniga uzatiladi. Bu yig'ish uchun sarflangan vaqtni kamaytiradi. Bu usul seriyalab ishlab chiqarish sharoitida keng qo'llaniladi.

Amallarni to'la differensiyalash usuli bu yig'ish jarayoni ayrim amallarga bo'linishi, har bir amalni bir yoki bir necha ishchi tomonidan bajarilishi va ularni bir yig'ish stendlaridan ikkinchisiga ketma-ket o'tishi bilan xarakterlanadi. Agarda amallar uchun sarflangan vaqtni moslashtirilsa va ishlab chiqarish taktiga muvofiqlantirmasa u holdaoqim li yig'ish jarayonini tashkil etish mumkin. Masalan, samolyotlarni yig'ish.

Mahsulotlarni qo'zg'almas yig'ish jarayonini ularning o'lchamlari tuzilishiga qarab quyidagi tartiblarda amalga oshiriladi:

- a) bevosita sex yoki bo'linma maydoninng bir qismida (maydonchada yig'ish);
- b) maxsus yig'ish stentlarida; v) fundamentda;
- g) yig'ish dastgohlarida;
- d) chilangarlik stollarida.

Ishchilarning ish o'rni tevaragida shtiftlarni qoqish uchun, teshiklar ochish, rezba qirqish kabi ishlarni bajarish maqsadida vertikal-radial-parmalash dastgohlari va qo'zg'almas birikmalar hosil qilish uchun presslar bo'lishi kerak.

Qo'zg'aluvchan yig'ish shaklida transport vositalarining harakatlanishi ikki xil bo'ladi: uzluksiz va davriy; konver uzluksiz holda harakatlanganda ishchi tomonidan bajariladigan amal mahsulot ish o'rning maydoniga kelganda boshlanadi. Bunday hollarda transport vositasining to'xtash vaqti amal uchun sarflangan vaqt teng bo'ladi. Konveyerni uzluksiz yoki davriy ravishda harakatlantirishni aniqlashda ishlab chiqarish dasturi,

takti, yig'ilyotgan mahsulot turi, yig'ish ishlarining murakkabligi ular uchun sarflanadigan vaqt va shu kabi texnologik omillar hisobga olinadi.

Qo'zg'aluvchan yig'ish to'g'ri patokli va patokli bo'lishi mumkin. To'g'ri patokli yig'ishda mahsulotni u amal bu amalga uzatish transport vositalari yordamida olib boriladi va har bir amalda alohida ish bajarilib ular uchun sarflangan vaqt ishlab chiqarish vaqtiga moslashtirilmagan bo'ladi. Texnologik jarayonning eng katta vaqt sarflanadigan amalsini vaqtdan kam bo'lgan amallar, boshqa birikmalarni hosil qilish, yig'ish komplektlarini shakllantirish kabi ishlar bilan qo'shimcha ravishda yuklanadi. Ushbu ko'rinishda yig'ish ishlarini tashkil qilish seriyalab ishlab chiqarish sharoitida qo'llaniladi.

Patokli yig'ish jarayonida har bir amalni bajarish uchun sarflangan vaqt ishlab chiqarish taktiga moslashtirilgan bo'lib unga teng bo'lishi yoki qoldiqsiz bo'linishi mumkin bo'ladi. Ishlab chiqarish takti quyidagicha aniqlanadi:

$$T_{i.ch.} = \frac{60F_0K_tK_zt}{N} = \frac{60F_xt}{N}, \text{min}, \quad (13.3)$$

bu yerda: G'_n – bir smenali ish tartibida yig'ish konveyerining yillik nominal ishchi soatlari miqdori, K_t – konveyer ta'minlash bilan bog'liq bo'lgan ishlar uchun sarflangan vaqt hisobga oluvchi koeffitsiyent; K_e – ish o'rnini tashkil qilish (unga xizmat ko'rsatish), ishchining jismoniy ehtiyojlari va dam olish vaqtida konveyerni to'xtaganligini hisobga oluvchi koeffitsiyent, $K_z=0,95 \dots 0,97$; m – ish smenalari soni; N – yillik ishlab chiqarish dasturi; G'_x – bir smenali ish tartibida konveyerli yig'ish sharoitida ishchi soatlarning haqiqiy (hisobiy) miqdori, soat.

Oqimli yig'ish sharoitida bajariladigan amallar ishlab chiqarish taktiga mos ravishda (teng yoki bo'linadigan) amallarga bo'linadi. Yig'ish amallari uchun sarflangan vaqt ishlab chiqarish taktiga moslash uchun quyidagi texnologik va tashkiliy ishlarni bajarish mumkin:

- amallarni bajarish uchun ishchilar sonini orttirish;
- maxsus moslamalar va asboblardan foydalanish;
- yig'ilyotgan detallarni avvaldan yig'ma birikmalarga yig'ib olish:

- texnologik jarayon amallarini birlashtirish yoki bir yoki bir necha amalga bo'lib yuborish;

- yig'ishoqim ida ishni parallel ravishda boshqarish ishchi o'rinlari yoki tizimlarida olib borish.

Yig'ish konveyerining asosiy ko'rsatkichlari harakat turiga bog'liq ravishda hisoblanadi. Agar mahsulot uzluksiz harakatlanuvchi konveyerda yig'ilsa, uning takti t_k ishlab chiqarish taktiga $\tau_{i.ch}$ teng bo'ladi

$$\tau_{i.ch} = t_k \text{ (min)} \quad (13.4)$$

Yig'ish ishlari davriy harakatlanuvchi konveyerda bajarilsa u holda ishlab chiqarish takti $\tau_{i.ch}$ konveyer takti t_k bilan mahsulotni tashish uchun sarflangan vaqtning t_k yig'indisiga teng bo'ladi:

$\tau_{i.ch} = t'_k = t_k \text{ (min)} \quad (13.5)$ Uzluksiz harakatlanuvchi konveyerning tezligi:

$$V = l / \tau_{i.ch} = l / t_k \text{ (m/min)}, \quad (13.6)$$

bu yerda l - ikki ish o'ri orasidagi masofa, m.

Davriy ravishda harakatlanuvchi konveyerning tezligi bir ish o'rnidan ikkinchi ish o'rniga mahsulotni tashish vaqti t_k ni hisobga olgan holda

$$V = l / t_k \text{ (m/min)}, \quad (13.7)$$

Davriy harakatlanuvchi konveyerida ikki ish o'ri orasidagi masofa L mahsulotni o'lchamlariga bog'liq holda teng bo'linuvchi qilib qabul qilinadi. Uzluksiz harakatlanuvchi konveyerda L amalni bajarish uchun sarflangan vaqtni inobatga olib aniqlanadi va amallarda bir-biridan farqli bo'ladi.

Oqimli yig'ish jarayonida konveyerni uzunligi l ishchi o'rinlar soni i va ular orasidagi masofa L ni ko'paytmasidan iborat.

$$L=i l, (m). \quad (13.8)$$

Uzluksiz harakatlanuvchi konveyerda yig'ish uchun sarflangan umumiy vaqt

$$T_y=i\tau_{i, ch}=it_k \text{ min.} \quad (13.9)$$

Davriy ravishda harakatlanuvchi konveyerda yig'ish uchun sarflangan vaqt amallar uchun sarflangan vaqt bilan mahsulot konveyerda harakatlanishi uchun sarflangan vaqtlar yig'indisiga teng bo'ladi:

$$T_y=it_k+t_t(i-1), \text{ min} \quad (13.10)$$

O'tkazilgan hisoblar shuni ko'rsatadiki konveyerni asosiy ko'rsatkichlarini hisoblashda ishlab chiqarish takti alohida ahamiyatga ega. Bundan tashqari, konveyerni uzunligi ishlab chiqarish binosining kattaligi bilan cheklanish va ishchi o'rinlar sonini amallar soniga teng bo'lishi kabi omillarni hisobga olish kerak.

Bevosita yig'ish uchun sarflangan vaqtni tavsiflash koeffitsiyenti K_y aniqlanadi:

$$K_y = \frac{T_{y.op}}{T_{y.op} + T_p + T_u} \quad (13.11)$$

bu yerda: $T_{y.op}$ – yig'ish amallaridagi bevosita yig'ish uchun sarflangan vaqt, min; T_t – birikmalarni yig'ish uchun sarflangan vaqtni umumiy yig'ish takti bilan yetarli mos kelmasligi sababli texnologik jarayonning bajarishdagi to'xtashlar uchun sarflangan vaqtning T_{tt} – boshqa sexlar ish unumdorligini umumiy yig'ish taktiga yetarli mos kelmasligi tufayli to'xtashlar uchun sarflangan vaqt, min.

Oqimli yig'ish jarayonlarini loyihalashda texnologik jarayonning to'xtashga olib keluvchi barcha omillarini yo'q qilishga erishishi zarur. Bu holda uzluksiz harakatlanuvchi konveyer uchun $K_y=1$. Konveyer davriy ravishda harakatlansa $K_y=0,95$ bo'lishi maqsadga muvofiq.

13.6. Yig'ish ishlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish.

Seriyalab ishlab chiqarish sharoitida qo'lda bajariladigan chilangarlik ishlarini imkoniyati boricha turli mexanizmlar zimmasiga yuklash zarur. Masalan, elektr va xavo yordamida ishlovchi burash va teshik, rezba ochish, pritirlash mashinalari, presslab va shu kabilardan keng foydalanish kerak. Bundan tashqari, yig'ish jarayoni unumdorligini oshirish uchun detallarni o'rnatish va biriktirish, bazaviy detallarni mahkamlash uchun maxsus moslamalar, keskichlar, burish moslamalari, nazorat va sozlash moslamalarini qo'llash mumkin.

Ko'p seriyali va yalpi ishlab chiqarish sharoitida avtomatlashtirilgan yig'ish qurilmalari va avtomatik tizimlar keng qo'llaniladi. Masalan, avtomatlashtirilgan yig'ish ish o'rniga detallarni yetkazib berish uchun bunkerli yuklash-tushirish qurilmalari, tashish uchun turli sirpantirish mexanizmlari, detallarni holatini sozlash uchun mexanik manipulyatorlar keng qo'llaniladi. Yig'ish uchun avtomatik qurilmalar asosan Detalning uzatish va yig'ish ishini amalga oshiruvchi mexanizmlardan iborat bo'ladi. Masalan, vintlarni avtomatik mahkamlash qurilmalari.

Yig'ishni avtomatlashtirilgan tizimlar qator ishlarni avtomatik ravishda bajaruvchi qurilmalar, moslamalardan iborat bo'lib ishchi yordamida harakatga keltiriladi va uning ishtirokida bajarilgan. Bunday hollarda ishchi avtomatlashtirish qiyin bo'lgan murakkab ishlarni bajaradi.

Avtomatik yig'ish tizimlarida barcha yig'ish ishlari ishchining ishtirokisiz bajariladi. Masalan sirpanish podshipniklarining yig'ish tizimlari va h.k. Keyingi yillarda seriyalab ishlab chiqarish uchun moslanuvchan

avtomatlashtirilgan tizimlar qo'llanilmoqda. Bunday tizimlar mahsulotni davriy harakatlanish hollarida moslanuvchan qurilmalar bilan jihozlanadi, ularni boshqarish dasturlar mahsulot turini o'zgarishiga bog'liq ravishda qayta ko'rib chiqiladi.

O'rganilgan materialni mustahkamlash uchun savollar.

1. Mashina va mexanizmlarini yig'ish jarayoni nima?
2. Yig'ishni qanday turlarini bilasiz?
3. Yig'ishni mashina va mexanizmlar ishlab chiqarishdagi o'rni qanday?
4. Yig'ish texnologik jarayonining tarkibiy qismi nimalardan iborat?
5. Yig'ish texnologik jarayonini loyihalash uchun dastlabki ma'lumotlarini aytib bering?
6. Yig'ish sxemasi tuzishga misollar keltiring?
7. Yig'ish jarayonini me'yorlash usullari qaysilar?
8. Yig'ishni jarayonini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishni me'yorlashdagi o'rni qanday ifodalanadi?
9. Yig'ish texnologik jarayonini texnologik hujjatlarini sanab bering?
10. Yig'ish jarayonini tashkil qilish shakllari qaysilar?
11. Yig'ish tamoyillarini sanab bering va ularga misollar keltiring.

XIV BOB

MASHINA VA MEXANIZMLARNING TIPIK BIRIKMALARINI YIG'ISH

14.1. Podshipnikli yig'ma birikmalar

Sharikli podshipniklarning ishonchli ish qobiliyatlarini va aylanuvchi halqalarini ayqash bo'lib qolishdan saqlash maqsadida ***tarang o'tqazish*** bilan yig'iladi, qo'zg'almas xalqasi esa ***oraliq o'tqazish*** bilan yig'iladi. Sharikli podshipniklarning ichki xalqasini valga yoki tashqi xalqasini tana detaliga presslab o'tqazishda podshipnikni to'g'ri yo'naltirish uchun stakan va opravkalar qo'llaniladi. Bunday xollarga opravkaning yoki stakaning ishchi sirti presslanayotgan xalqani sirtiga to'g'ri kelishiga erishish zarur (14.1-rasm).

Podshipniklarni presslash uchun talab etilgan kuch reykali, pnevmatik, gidravlik yoki friksion uzatmali turli tuzilishdagi presslar yordamida yaratiladi.

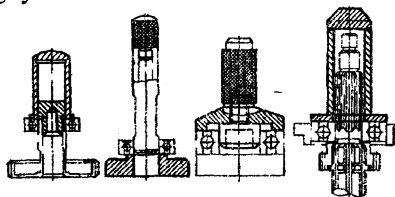
Konussimon rolikli podshipniklarni yig'ishda ularning tashqi va ichki halqalari oraliq o'tkazish bilan o'rnatiladi, chunki keyinchalik roliklar va xalqaning ishchi yo'lakchalari orasidagi radial yo'nalishdagi oraliqlik sozlanadi. Konussimon rolikli podshipniklardagi radial oraliqlik qo'zg'almas yoki qo'zg'aluvchan kompensatorlarni qo'llab ichki yoki tashqi xalqaning o'q bo'yicha yo'naltirish hisobiga moslanadi. Konussimon rolikli podshipniklardagi radial oraliqni proklatkalar yig'indisi 1 va qopqoq 2 ko'rinishidagi qo'shilmas kompensator hisobiga ta'minlash 14.2, a-rasmda ko'rsatilgan.

Rasmdagi b) holatda oraliqni xalqasimon gayka bilan moslash ko'rsatilgan. Oraliq talab darajasiga keltirilgandan so'ng gaykani shu holatda mahkamlanadi. Xuddi shu kabi qurilmaning boshqa ko'rinishlari ham amaliyotda ko'p qo'llaniladi.

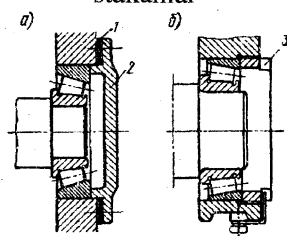
Tuzilishi bo'yicha sirpanish podshipniklari bir butun (vtulka) va ajraluvchi (vkladish) ko'rinishida bo'ladi. Podshipnik -- vtulkalar, odatda, tashqi diametri bo'yicha zo'riqish o'tkazishi bilan vtulkaning bo'rtib chiqqan yuzani flanets ko'rinishidagi

tirab o'rnatiladi. Podshipnikni aylanib ketishidan saqlash uchun presslangandan so'ng vtulkada teshik hosil qilinadi va vint bilan mahkamlanadi. Ayrim hollarda oraliqlik o'tkazishini hosil qilish maqsadida tana detali qizdiriladi yoki vtulkani o'zi sovitiladi.

Yupqa devorli vtulkalar tana detaliga presslab o'rnatilgandan so'ng uning ichki diametrlari kichrayish hollari kuzatiladi. Bunday hollarda vtulkani ichki teshigi razvertkalanadi yoki ichki yuza yo'nib kengaytiriladi.



14.1-rasm. Sharikli podshipniqlarni vallarga presslash uchun opravka va stakanlar



14.1-a-rasm. Konussimon rolikli podshipniklarda radial oraliqni moslash usullari: a) prokladkalar yig'masi yordamida (qo'zg'almas kompensator); b) xalqasimon gayka yordamida (qo'zg'aluvchan kompensator)

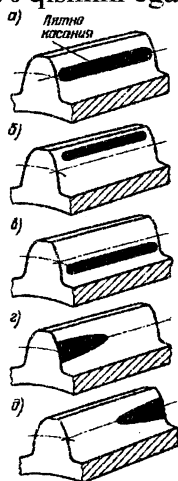
Ajraluvchi podshipnik-vkladishlarni o'rnatish uchun teshik IT6..IT7 kvalitet aniqlikda tayyorlanadi va buralib ketmasligi uchun sirti bo'yicha chig'anoqlar shtampda hosil qilinadi. Ular o'z navbatida qopqoqni ajralish tekisligi bo'yicha bo'ladi.

14.2. Tishli g'ildirakli yig'ma birikmalar

Tishli g'ildirakli ilashmalarni to'g'ri yig'ilganligi vallarni tana detalida to'g'ri o'rnatishga bevosita bog'liq bo'ladi. Tishli ilashmaning tishlar orasidagi oraliqning kattaligi dastlab

bir-biriga nisbatan sirpantirib tekshirish mumkin. Ushbu oraliqni aniq nazorat qilish magnitli ustunga o'rnatilgan indikatorlar yordamida bajariladi.

Tishli ilashishning aniqligi ilashish natijasida qoldirgan dog'lar kattaligi bilan aniqlanadi. Buning uchun avval tishlarning birini yuziga bir tekisda bo'yoq suriladi, so'ng ilashish hosil qilinib aylantiriladi. Ikkinchi tishdan qoldirgan dog'larning kattaligi va holatiga qarab tishli ilashmaning yig'ish aniqligi to'g'risida xulosa chiqariladi (14.3-rasm). Yig'ish ishlari sifatli bajarilgan bo'lsa, dog' tishni balandligi bo'yicha o'rta holatda bo'lib yuzaning 75% qismini egallaydi.



14.3-rasm. Bo'yoqlar yordamida tishli ilashmani nazorat qilishda tish yuzasida qolgan dog'lar turlari: a) to'g'ri yig'ilgan; b) o'qlararo masofa kattalashib qolgan; v) o'qlararo masofa kamayib qolgan; g) va d) vallarning o'qlari ayqash holda joylashgan.

Konussimon tishli g'ildiraklarning to'g'ri ilashishini ta'minlash uchun ulardan biri val bo'ylab siljiriladi va kerakli holda mahkamlanadi. Bunday tishli ilashmalardagi tishlararo oraliqlik (yon oraliqlik) shuplar yordamida va qo'rg'oshin plastinkani tishlar orasiga kiritib ilashmani aylantirish natijasida ezilgan plastinkaning qalinligini o'lchab aniqlanadi.

Chervyakli ilashmalardagi chervyak vintlarini tishlari bilan hosil qilgan oraliqligi g'ildirakning o'rta tekisligining chervyak o'qiga nisbatan siljishi ko'rinishida aniqlanadi. Aslida chervyakli ilashmani to'g'ri yig'ilganini chervyakli g'ildirak barakatini boshlagunga qadar burilishi ko'rinishida aniqlash mumkin, bu kattalik $10^0 \dots 15^0$ dan ortmasligi kerak.

14.3. Rezballi birikmalarni yig'ish

Rezballi birikmalarning sifatli yig'ilganligi quyidagi asosiy omillarga bog'liq bo'ladi:

- rezballi birikmada rezballi tortish kuchi;
- bolt va gaykalar sirtini biriktirilayotgan detal sirti bilan birlashish sifatiga;
- ko'p boltli birikmada boltlarni mahkamlash ketma-ketligiga.

Bolt va gaykali birikmalarning sifatsiz yig'ilishini asosiy sabablaridan biri ular o'qlarining o'qdoshligini buzilishi bo'ladi. Yuqoridagilarni inobatga olib bolt va gaykaning sirti yuzasi mexanik ishlangan bo'ladi. Hattoki, ishlov berilmagan yuzalarda ham bolt va gayka sirti o'rnatilgan joy silindrik zenkersekovka yordamida mexanik ishlov berilgan bo'ladi. Shu maqsadlarda ayrim quyma detallarda qavariq yuzalar tayyorlanadi va shu yuzalarga mexanik ishlov beriladi.

Boltli va gaykali birikmalarning hosil qilishda qo'l yoki elektrik, pnevmatik va gidravlik uzatmalar yordamida ishlovchi gayka, bolt qatirgich – kalitlardan foydalaniladi. Gayka, bolt qatiruvchi kalit dastagining uzunligi rezba diametriga nisbatan 15 marta katta bo'lishi maqsadga muvofiq. Shu holda rezbaning tortishish kuchi yetarli bo'lib uning sirpanib ko'chishi (uzilish) bo'lmaydi. Mas'uliyatli rezballi birikmalarda rezballi kafolatli tortish kuchi hisoblab topiladi va maxsus dinamometrlar kalitlardan foydalaniladi. Mexanizmlar (uzatmalar) yordamida mahkamlashda gaykani qatiruvchi (mahkamlovchi) shpindelga prujina – kulachokli mufta o'rnatiladi. U buruvchi moment berilgan qiymatdan ortishi bilan aylanib keta boshlaydi.

Tortishish kuchini nazorat qilish usullaridan biri bu gayka yoki boltni belgilangan tayanchga burab borish. Tortish kuchini aniq nazorat ostida ta'minlashning ilg'or usuli bu bolt sterjenini uning daimetri va materialini hisobga olib berilgan uzunligacha mahkamlab borish. Bu usul tortishish kuchini avtomatik ravishda keng qo'llaniladi. Masalan, ichki yonuv dvigatellarida shatun bilan shatun qopqog'ini mahkamlashda.

Ko'p boltli birikmalarda boltlarni mahkamlash tartibi quyidagicha:

- boltlar ixtiyoriy ketma-ketlikda faqat tayanchgacha mahkamlanadi;

- o'rnatish chetki boltgacha bo'lgan tartibda qarama-qarshi yo'nalishlarda mahkamlanadi.

Ishlab turgan mashina va mexanizmlarda turtish, urilish va titrashlar natijasida rezkali birikmalar bo'shab qolishi mumkin. Buni oldini olish maqsadida turli xil to'xtatkichlardan foydalaniladi: a) kontrgaykadan foydalanish; b) shplintlar qo'llash; v) prujina yoki qulf shaybalarini qo'llash; g) gaykada maxsus belboq hosil qilish; d) boltlarni simlar bilan kallak qismidagi teshikdan o'tkazib o'rab qo'yish va h.k.

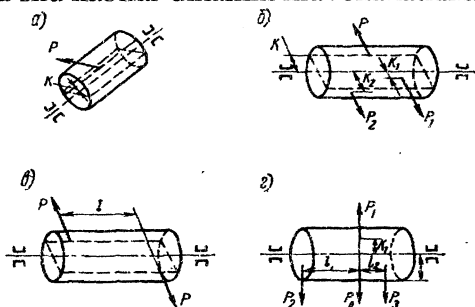
14.4. Aylanuvchi detallarni muvozanatlash

Mashina va mexanizmlarning birga aylanuvchi detallari nomuvozanatlikka ega bo'lishi mumkin, qaysiki ular ish jarayonida titrashlarni hosil qiladi. Nomuvozanatlikning uch xil ko'rinishi mavjud: statik, dinamik va aralashgan.

Agarda detalning og'irlik markazi R uning simmetriya o'qi bilan mos kelmasa u holda statik nomuvozanatlik hosil bo'ladi (14.4,a-rasm). Bu ko'rinishdagi nomuvozanatlik «disk», «shkif», «maxovik» ko'rinishdagi detallarda ko'p uchraydi.

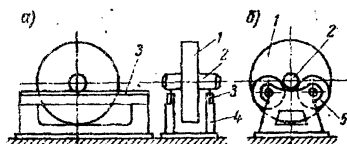
Dinamik nomuvozanatlik detallarning ish jarayonida aylanish holatida kuchlar juftligi hosil bo'lganda paydo bo'ladi (14.4,v-rasm). Kuchlar juftligi L masofada ta'sir etib tayanchlarda tebranishlar hosil qiladi. Aralash nomuvozanatlik statik va dinamik nomuvozanatlikka ega detallarga taalluqli.

Dastgoh shpindellari, tirsakli vallar, nasoslarning ishchi g'ildiraklari va shu kabilar dinamik muvozanatlanadi.



14,4-rasm. Statik va dinamik muvozanatlash sxemalari: a) statik nomuvozanatdagi detalp; b) statik muvozanatdagi detalp; v) dinamik nomuvozanatdagi detalp; g) dinamik muvozanatdagi detalp

Statik muvozanatlash ishqalanish koeffitsiyenti eng kichik bo'lgan tayanchlarda (roliklar, prizmatik tayanchlar) detallni opravkalarga o'rnatgan holda olib boriladi (14,5-rasm). Nomuvozanatlik natijasida detal opravka bilan birgalikda aylanib eng og'ir qismi pastda bo'lgan holda to'xtaydi. Muvozanatlash uchun detalning pastki qismidan ortiqcha metal olib tashlanadi yoki yengil tomoniga kerakli vaznda yur mahkamlanadi. Yukning og'irligi hisoblab yoki ketma-ketligi yuklanish vazni va holatini o'zgartirish yo'li bilan aniqlanadi. Detal ixtiyoriy holatga keltirilganda (qo'l bilan) to'xtab qolsa, u muvozanatlangan hisoblanadi.



14.5-rasm. Detaillarni statik muvozanatlash uchun qurilma: a) prizmatik tayanchlarda; b) roliklarda

Dinamik muvozanatlash detaillarni maxsus dastgohlarda aylanma harakatga keltirilgan holda amalga oshiriladi. Maxsus

asboblarda yordamida nomuvozanatlik yo'qotish uchun yuk miqdori va uni qo'yilish joyi aniqlanadi. Zamonaviy muvozanatlash dastgohlari elektron qurilmalar bilan jihozlangan. Avval detal dastgohni o'qiga mahkamlanadi, keyin esa harakatga keltiriladi, elektron qurilmadagi raqam ko'rsatkich muvozanatlash yukining miqdori va joylashish o'rnini ko'rsatadi. Yukning o'rnini detalning dastlabki mahkamlangan holatiga nisbatan qanday burchak ostida bo'lishi raqamli ko'rsatkichda ifodalanadi. Bunday dastgohlarning bajaruvchi mexanizmlari kesuvchi asboblarda bilan (parma, freza) ta'minlanadi. Ular yordamida ortiqcha yuk olib tashlaniladi va natijada dinamik muvozanatlanadi.

14.5. Yig'ilgan mahsulotni texnik nazoratdan o'tkazish va sinash

Yig'ish texnologik jarayonini bajarishda amalga oshirilgan nazoratlar tayyor mahsulotlarga qo'yilgan texnik talablarni bajarilishini ta'minlovchi omildir. Bu maqsadda yig'ish tizimlarida nazorat uchun alohida o'rinlar ko'zda tutiladi. Texnologik nazorat barcha maosuliyatli birikmalar uchun bajariladi. Boshqa birikmalar esa davriy ravishda nazoratdan o'tkaziladi.

Yig'ish jarayonlari mahsulot sifatini nazorat qilishda maxsus ***shablonlar, moslamalar va qurilmalar*** keng qo'llaniladi. Ular nazorat ishlarini osonlashtirish va nazorat aniqligini oshirishga qaratilgan. Yig'ish jarayonida quyidagi asosiy ko'rsatkichlar texnik nazorat qilinadi:

- talab etilgan oraliqlar kattaligi;
- birikmada detallarning o'zaro joylashishi;
- detallar o'qlarini yig'ish jarayonida to'g'ri holatda bo'lishi (ayqash bo'lmasligi);
- detallarni tashish va ichki kuchlanishlar natijasida hosil bo'ladigan xatoliklar.

Texnik nazorat o'tkazish tartibi amal kartalarida yoki maxsus nazorat kartalarida o'z ifodasini topadi.

Texnik nazoratdan o'tgan birikmalar mashinalar va mexanizmlar, albatta, sozlanadi hamda sinovdan o'tkaziladi.

Sozlash – mashina va mexanizmlar qismlarining birgalikda o'zaro kelishilgan harakatlarini ta'minlash. Bu maqsadda mashina va mexanizmlarning tarkibida maxsus sozlash qurilmalari mavjud. Masalan, oraliqliqni sozlash qurilmalari.

Yig'ilgan va sozlangan mahsulot, albatta, *sinovdan* o'tkaziladi. Seriyalab ishlab chiqarilgan mahsulotlar quyidagi sinov turlari yordamida sinaladi:

1. Salt yurishda sinovdan o'tkazish, bunda ish holatida bo'lmagan (ishlamayotgan) mahsulotning barcha qismlarining bir- biriga o'zaro ta'siri tekshiriladi;

2. Ishqalanishga ishlovchi detal yuzalarini chiniqtirish (obkatka);

3. Yuk ostida sinash, bu holda mahsulotning asosiy ko'rsatkichlarining texnik talablarga mos kelishi tekshiriladi (quvvat, aylanishlar soni, tezlik va h.k.);

4. Ish unumdorligini sinash (tajriba uchun tayyorlangan maxsus mashinalarida);

5. Bikirlikka sinash (metall kesish dastgohlarda);

6. Aniqlikka sinash (metall kesish dastgohlari, nazorat guruhlariga ajratish mashinalarida);

7. Ishonchliligini va ish resursini sinash (xarbiy va yangi texnika, inson xayoti bilan bog'liq mashinalar uchun);

8. Yuk ko'tarishga sinash (yuk ko'tarish mashina va mexanizmlari har yilda bir marta).

14.6. Tayyor mahsulotni bo'yash, quritish va konservatsiya qilish

Tayyor mahsulotni korroziyadan saqlash va estetik ko'rinishini ta'minlash maqsadida bo'yaladi. **Bo'yashning** quyidagi usullari mavjud:

1) donali va mayda seriyali ishlab chiqarish sharoitida bo'yoq asboblari bu qo'lda bo'yash, bu usul mexnat sarfini yuqoridagi lekin yaqin sifati bilan ajralib turadi;

2) ko'p seriyali va yalpi ishlab chiqarish sharoitida botirib olish usulda bo'ladi. Bu usul shakli detallar uchun qo'llaniladi. Bu usul bo'yoqni ko'p sarflanishi va mexnat sarfini kamligini hamda yaxshi sifati bilan tavsiflanadi.

3) katta o'lchamdagi detallar uchun ustidan bo'yash usuli. Bu usulda ortiqcha bo'yoq ortiqcha bo'yoq mahsulot ostida alohida o'rnatilgan idishga yig'inib qayta ishlatiladi.

4) yalpi ishlab chiqarish sharoitida kichik, lekin murakkab shaklli detallarni bo'lishda barabanlar, avtomatlar va maxsus qurilmalar qo'llaniladi.

5) bo'yoq purkab bo'yash - bu usul bo'yoq xavo bosimi ostida purkalib detallar bo'yaladi.

6) elektrostatik maydon hosil qilgan holda purkab bo'yash.

Purkalgan bo'yoq xavoda harakatlanayotgan manfiy ishorali elektrostatik zaryad oladi va bo'yalayotgan mahsulotga musbat potensial beriladi. Bu holda bo'yoq mahsulot yuzasiga tortilib qatlam hosil qiladi. Mahsulot yuzasiga yetib bormagan bo'yoq suv yuzasiga yig'iladi va keyinchalik regerativ qilinib ajratib olinadi va qayta ishlanadi. Keyingi yillarda berilgan trayektoriya bo'yicha harakatlanib bo'yaydigan purkagichlar qo'llanilmoqda. Bo'yash ishlari uchun qo'l mexnati sarfini kamaytirish maqsadida robotlar qo'llaniladi.

Bo'yalgan mahsulot tabiiy, sunoiy ravishda quritiladi. Tabiiy quritish yopiq binoda olib boriladi. Sunoiy quritish uchun quyidagi qurilmalar qo'llaniladi:

- qizdirilgan xavo yopiq kameralarga xaydaladi. Xavo, gaz, par, elektr toki yordamida $55...220^{\circ}\text{S}$ ga qizdiriladi;

- reflektorli quritish. Maxsus elektr va gaz yordamida vashu kabilar yordamida issiqlik energiyasi massasini nuri bilan quritish. Bu usulda quritish qizitilgan xavo quritishga nisbatan 3-5 marta tez bo'ladi.

- yuqori chastotali tok yordamida quritish. Bu usul yalpi ishlab chiqarish sharoitida qo'llaniladi. Bu usul bilan bir xil turdagi detallar bir vaqtda quritiladi, chunki har bir tur uchun o'zining yuqori chastotali tok induktori kerak bo'ladi.

U yoki bu quritish usulini tanlashda bo'yoq turi, mahsulotning shakli, ishlab chiqarish dasturi hisobga olinadi, chunki shu asosga ko'ra quritish ma'romlari o'rnatiladi. Bo'yashdan avval mahsulot yuzalari tozalanib (mexanik yoki kimyoviy usul bilan) keyin yuviladi.

Mexanik usul bilan tozalashda pnevmatik bolg'alar elektr va pnevmatik jilvirlash mashinalari qo'llaniladi. Kimyoviy usul bilan tozalashda maxsus aralashmalar qo'llanib ular elektr toki yoki par yordamida qizdiriladi. Mahsulot shu aralashmalarni vannalarda tozalanadi.

Detallarni yuvish maxsus yuvish mashinalarida olib boriladi. Bu jarayonda yuvish vositalaridan (paroshok, sovun va x.k) foydalaniladi.

Oqimli ishlab chiqarish sharoitida yuvish, bo'yash postlar umumiy yig'ish konveyeri tarkibida bo'ladi. Bu ishlar uchun sarflangan vaqt ishlab chiqarish vaqti bilan moslashtiriladi.

Saqlash yoki uzoq masofaga uzatiladigan mahsulotlarni korroziyadan **himoya qilish** chora-tadbirlari ishlab chiqiladi. Shu maqsadda ularning yuzlariga yupqa korroziyabardosh moy surtiladi (konservatsiya).

Konservant sifatida moylar texnik vazelin va ularning aralashmalari, korroziyabardosh laklar qo'llaniladi. Ular detal yuzalariga qo'lda yoki purkab, botirib olish kabi usullarda surtiladi. Ish jarayonini boshlashdan avval detallar korroziyabardosh moylardan tozalanadi, buning uchun ular artib tashlanadi yoki yuvib yuboriladi.

O'rganilgan materialni mustahkamlash uchun savollar

1. Yig'ish ishlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirishdan asosiy maqsad nimada?
2. Podshipnikli birikmalarni yig'ishga misol keltiring.
3. Tishli g'ildiraklarni yig'ishda nimalarga etibor berish kerak?
4. Tishli g'ildiraklarni yig'ish aniqligi qanday nazorat qilinadi?

5. Rezbali birikma hosil qilishda tortish kuchi qanday aniqlanadi?
6. Statik va dinamik muvozanatlashga misollar keltiring.
7. Mahsulotni nazoratdan o'tkazishida ko'zda tutilgan asosiy maqsad nimadan iborat?
8. Sinash turlarini keltirib o'ting?
9. Buyashning qaysi usullarini bilasiz?
10. Tayyor mahsulotni konservatsiyalashdan asosiy maqsad nimada?

TEST SAVOLLARI

1. «Mashinasozlik texnologiyasi» fan sifatida qachon shakllangan?

- A. Asrimizni 30-yillarida.
- B. O'tgan asrda.
- C. Qadimgi davrda.
- D. Asrimizning 50-yillarida.
- E. XVIII asr boshida.

2. «Mashinasozlik texnologiyasi» fanining asosiy maqsadi nima?

- A. Mashina detallari konstruksiyalarini o'rganish.
- B. Mashina detallari uchun materiallarni o'rganish.
- C. Mashina detallarini talab etilgan shartlar asosida tayyorlash va yig'ish texnologik jarayonlarini loyihalash va o'rganish.
- D. Detallarga termik ishlov berish jarayonlarini o'rganish.
- E. Ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish.

3. Mashinasozlikda ixtisoslashtirish nima?

- A. Faqat bir xil detallarni ishlab-chiqarish.
- B. Boshqa zavodlarda ishlatiladigan detal va yig'ma birikmalarni ishlab chiqarish.
- C. Boshqa korxonalarda ishlab chiqarilmaydigan mashinalarni ishlab chiqish.
- D. Maxsus dastgohlardan foydalanuvchi zavod.
- E. Yengil mashinalar tayyorlovchi korxona.

4. Texnologik jarayonlarni differensiatsiya qilish nima?

- A. Detallarga universal kesuvchi asboblarni bilan ishlov berish.
- B. Bitta dastgohda Detalning bir necha xil yuzalariga ishlov berish.

C. Detallarga oddiy amallar yordamida dastgohda ishlov berish.

D. Detallarga kam vaqt sarflab ishlov berish.

E. Barcha ko'rsatib o'tilgan holatlar.

5. Texnologik jarayonni konsentratsiyalash nima?

A. Detallarga universal kesuvchi asboblarni bilan ishlov berish.

B. Bitta dastgohda Detalning bir necha xil yuzalariga ishlov berish.

C. Detallarga oddiy amallar yordamida dastgohda ishlov berish.

D. Detallarga kam vaqt sarflab ishlov berish.

E. Barcha ko'rsatib o'tilgan holatlar.

6. Detallarni qaysi yuzalari birinchi navbatda, birinchi amallarda ishlov beriladi?

A. Keyinchalik o'rnatish, baza rolini bajaruvchi yuzalar.

B. Eng yuqori o'lcham aniqlikka ega bo'lgan yuzalar.

C. Eng katta qatlam olib tashlanishi kerak bo'lgan yuzalar.

D. Yuqori yuza tozaligiga ega bo'lganlari.

E. Ishlov berish uchun eng qulay bo'lgan yuza.

7. Detallarni qaysi yuzasi oxirgi amalda eng oxirgi navbatda ishlov beriladi?

A. O'rnatish, baza yuzalari.

B. Eng past aniqlikka ega bo'lgan yuzalar.

C. Eng katta qatlam olib tashlanishi kerak bo'lgan yuzalar.

D. Yuqori aniqligiga ega bo'lganlari yuzalar.

E. Ishlov berish uchun noqulay bo'lgan yuza.

8. Agarda detallarni o'rnatishda bazalarni qo'shilish prinsipi amal qilinmasa nima bo'ladi?

A. Bazalash xatoligi nolga teng bo'ladi.

B. Mahkamlash xatoligi nolga teng bo'ladi.

- C. O'rnatish xatoligi nolga teng bo'ladi.
- D. Bazalash xatoligi nolga teng bo'lmaydi.
- E. O'rnatish xatoligi mahkamlash xatoligiga teng bo'lmaydi.

9. Mahkamlash xatoligi nimani hisobiga hosil bo'ladi?

- A. Qisish kuchi natijasida xomashyo bilan moslamani to'qnashish yuzalarini deformatsiyasi hisobiga.
- B. Qisish kuchi ta'sirida xomashyoni siljishi natijasida.
- C. Qisish kuchi momenti hisobiga xomashyoni surilishi hisobiga.
- D. Qisish kuchi ta'sirida xomashyo burilishini hisobiga.
- E. Barcha keltirilgan xatoliklar natijasida.

10. O'rnatish (texnologik) baza sifatida ishlov berilmagan yuzalarni qachon qo'llash mumkin?

- A. Aniqligi past yuzalarga ishlov berishda.
- B. Yordamchi yuzalarga ishlov berishda.
- C. Mexanik ishlov berish texnologik jarayonining birinchi amallarda.
- D. Mexanik ishlov berish texnologik jarayonning oxirgi amallarda
- E. Jarayon ketma-ketligiga bog'liq bo'lmagan holda bir marta.

11. Bazalarning doimiylik prinsipi nima?

- A. Agarda o'rnatish bazasi bir vaqttni o'zida o'lchov va yig'ish yuza bo'lsa.
- B. Agarda Detalning bir necha (ko'p) yuzalariga bitta o'rnatishda yuzasidan foydalanilgan holda ishlov berilsa.
- C. Agarda Detalning bir necha yuzasi bir necha o'rnatishlar yordamida bitta dastgohda ishlov berilsa.
- D. Detallarni turli yuzalariga bir xil kesuvchi asboblilar bilan bitta dastgohda ishlov berilsa.
- E. Agarda yuqorida keltirilgan barcha usullar qo'llanilsa.

12. Bazalarning qo'shilish prinsipi nima?

- A. Agarda o'rnatish bazasi bir vaqtini o'zida o'lchov va yig'ish yuza bo'lsa.
- B. Agarda detalning bir necha (ko'p) yuzalariga bitta o'rnatishda yuzasidan foydalanilgan holda ishlov berilsa.
- C. Agarda detalning bir necha yuzasi bir necha o'rnatishlar yordamida bitta dastgohda ishlov berilsa.
- D. Detallarni turli yuzalariga bir xil kesuvchi asboblarni bilan bitta dastgohda ishlov berilsa.
- E. Agarda yuqorida keltirilgan barcha usullar qo'llanilsa.

13. Mexanik ishlov berishda issiqlik deformatsiyasi hisobiga hosil bo'lgan xatolikni qanday kamaytirish mumkin?

- A. Sovutish-moylash suyuqliklarini qo'llab.
- B. Dastgohni ishlov berishda olinayotgan razmga qayta sozlab.
- C. Qo'shimcha tachnya-lyunet qo'llab.
- D. Maxsus moslama qo'llab.
- E. Barcha keltirilgan usullar yordamida.

14. Kesuvchi asboblarni yeyilishi natijasida hosil bo'lgan xatolikni qanday kamaytirish mumkin?

- A. Sovutish-moylash suyuqliklarini qo'llab.
- B. Dastgohni ishlov berishda olinayotgan razmga qayta sozlab.
- C. Ko'shimcha tayanch-lyunet qo'llab.
- D. Maxsus moslama qo'llab.
- E. Barcha keltirilgan usullar yordamida.

15. Yig'ishda to'la o'rin almashtirish usulini texnologik ravishda qanday amalga oshiriladi?

- A. Barcha detallar qayta to'g'rilanib (podgonka) qilinib keyin yig'iladi.

B. Barcha detallar bir-biriga qayta to'g'rilanmay kafolatli yig'iladi.

C. Razmerlar zanjiriga kirgan baozi detallar qayta to'g'rilanmay yig'iladi.

D. Bir qism detallarni og'ish chegaralari orttirilib tanlab olish yo'li bilan yig'iladi.

E. Barcha detallarni og'ish chegaralari orttirilib guruhga ajratilib yig'iladi.

16. Yig'ishda selektiv (tanlab olish) yig'ish usuli texnologik ravishda qanday amalga oshiriladi?

A. Barcha detallar qayta to'g'rilanib (podgonka) keyin yig'iladi.

B. Barcha detallar kafolatli yig'iladi.

C. Razmerlar zanjiriga kirgan baozi detallar qayta to'g'rilanmay yig'iladi.

D. Bir qism detallarni og'ish chegaralari orttirilib tanlab olish yo'li bilan yig'iladi.

E. Barcha detallarni og'ish chegaralari orttirilib guruhga ajratib yig'iladi.

17. Yig'ish jarayonida to'la o'rin almashtirish usuli qo'llash qachon samarali bo'ladi?

A. Yakka xollab ishlab-chiqarishda.

B. Ko'p seriyali va yalpi ishlab-chiqarishda.

C. har xil aniqlikda ustallar tayyorlashda.

D. Kichik qo'yimlar (dopusk) maydoniga ega bo'lgan birikmalarni yig'ishda.

E. Katta qo'yimlar maydoniga ega bo'lgan birikmalarni yig'ishda.

18. Selektiv (tanlab olish) yig'ish usulini qo'llash qachon samarali bo'ladi?

A. Yakka xollab ishlab-chiqarishda.

B. Ko'p seriyali va yalpi ishlab-chiqarishda.

- C. har xil aniqlikda detallar tayyorlashda.
- D. Kichik qo'yimlar (dopusk) maydoniga ega bo'lgan birikmalarni yig'ishda.
- E. Katta qo'yimlar maydoniga ega bo'lgan birikmalarni yig'ishda.

19. Qayta to'g'rilab (podgonka) yig'ish usulini qo'llash qachon samarali bo'ladi?

- A. Yakka xollab ishlab-chiqarishda.
- B. Ko'p seriyali va yalpi ishlab-chiqarishda.
- C. har xil aniqlikda detallar tayyorlashdi.
- D. Kichik qo'yimlar (dopusk) maydoniga ega bo'lgan birikmalarni yig'ishda.
- E. Katta qo'yimlar maydoniga ega bo'lgan birikmalarni yig'ishda.

20. Mashina detallari yuzalarining sifatini qaysi ko'rsatkichlar xarakterlaydi?

- A. Mikrogeometrik og'ishlar.
- B. Makrogeometrik og'ishlar.
- C. Detal yuzasining naklepi.
- D. Detal yuzasining qattiqligi.
- E. Barcha yuqorida keltirilgan ko'rsatkichlar.

21. Detal yuzasining to'liqinsimonligi uni yeyilishga chidamliligiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

- A. Yeyilishga chidamliligi ortadi.
- B. Yeyilishga chidamliligi kamayadi.
- C. Yeyilishga chidamliligi avval ortadi, keyin esa kamayadi.
- D. Yeyilishga chidamliligi avval kamayadi, keyin esa ortadi.
- E. Yeyilish chidamlilikka ta'sir etmaydi.

22. Detal yuzasini yeyilishga chidamliligini qaysi texnologik usullar bilan o'rttirish mumkin.

- A. Plastik deformatsiya yordamida mexanik mustahkamlash.
- B. Termik ishlov berish asosida mustahkamlash.

- C. Kimyoviy-termik ishlov berish asosida mustahkamlash.
- D. Galvanik yoki kimyoviy usulda yuzaga qatlam yetqizish.
- E. Barcha yuqorida ko'rsatilgan usullar.

23. Roliklar va shariklar yordamida nakatkalashda detal yuzasining yeyilishga chidamliligi nima hisobiga ortadi?

- A. Plastik deformatsiyalash natijasidagi mustahkamligini ortishi hisobiga.
- B. Termik ishlov berish natijasida mustahkamligini ortishi hisobiga.
- C. Kimyoviy-termik ishlov berish natijasida mustahkamligini ortishi hisobiga.
- D. Maxsus qatlamni hosil bo'lishi hisobiga.
- E. Yuza g'adir-budirligini kamayishi hisobiga.

24. Detal yuzasini sementatsiyalashda uni yeyilishga chidamliligi nima hisobiga ortadi?

- A. Plastik deformatsiyalash natijasidagi mustahkamligini ortishi hisobiga.
- B. Termik ishlov berish natijasida mustahkamligini ortishi hisobiga.
- C. Kimyoviy-termik ishlov berish natijasida mustahkamligini ortishi hisobiga.
- D. Maxsus qatlamni hosil bo'lishi hisobiga.
- E. Yuza g'adir-budirligini kamayishi hisobiga.

25. Detallarni toblash natijasida ularni yeyilishga chidamliligi nima hisobiga ortadi?

- A. Plastik deformatsiyalash natijasidagi mustahkamligini ortishi hisobiga.
- B. Termik ishlov berish natijasida mustahkamligini ortishi hisobiga.
- C. Kimyoviy-termik ishlov berish natijasida mustahkamligini ortishi hisobiga.
- D. Maxsus qatlamni hosil bo'lishi hisobiga.
- E. Yuza g'adir-budirligini kamayishi hisobiga.

26. Detal yuzasini xromlash natijasida uni yeyilishga chidamliligi nima hisobiga ortadi?

A. Plastik deformatsiyalash natijasidagi mustahkamligini ortishi hisobiga.

B. Termik ishlov berish natijasida mustahkamligini ortishi hisobiga.

C. Kimyoviy-termik ishlov berish natijasida mustahkamligini ortishi hisobiga.

D. Maxsus qatlamni hosil bo'lishi hisobiga.

E. Yuza g'adir-budirligini kamayishi hisobiga.

27. Detal yuzasini polirovka qilish natijasida uni yeyilishga chidamliligi nima hisobiga ortadi?

A. Plastik deformatsiyalash natijasidagi mustahkamligini ortishi hisobiga.

B. Termik ishlov berish natijasida mustahkamligini ortishi hisobiga.

C. Kimyoviy-termik ishlov berish natijasida mustahkamligini ortishi hisobiga.

D. Maxsus qatlamni hosil bo'lishi hisobiga.

E. Yuza g'adir-budirligini kamayishi hisobiga.

28. Detal yuzasini sirt qatlamidagi sikuvchi qoldiq kuchlanishlar uning yeyilish chidamliligiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

A. Yeyilishga chidamlilikni orttiradi.

B. Yeyilishga chidamlilikni kamaytiradi.

C. Yeyilishga chidamlilik avval ortadi, keyin esa kamayadi.

D. Yeyilishga chidamlilik avval kamayadi, keyin esa ortadi.

E. Yeyilishga chidamlilikka ta'sir qilmaydi.

29. Detal yuzasining g'adir-budirligi kamayishi uning yeyilish chidamliligiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

A. Yeyilishga chidamlilikni orttiradi.

B. Yeyilishga chidamlilikni kamaytiradi.

- C. Yeyilishga chidamlilik avval ortadi, keyin esa kamayadi.
- D. Yeyilishga chidamlilik avval kamayadi, keyin esa ortadi.
- E. Yeyilishga chidamlilikka ta'sir qilmaydi.

30. Detal yuzasining qattiqligini ortishi uning yeyilish chidamliligiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

- A. Yeyilishga chidamlilikni orttiradi.
- B. Yeyilishga chidamlilikni kamaytiradi.
- C. Yeyilishga chidamlilik avval ortadi, keyin esa kamayadi.
- D. Yeyilishga chidamlilik avval kamayadi, keyin esa ortadi.
- E. Yeyilishga chidamlilikka ta'sir qilmaydi.

31. Detal yuzasining plastik deformatsiyalanishi uning yeyilish chidamliligiga qanday ta'sir etadi?

- A. Yeyilishga chidamlilikni orttiradi.
- B. Yeyilishga chidamlilikni kamaytiradi.
- C. Yeyilishga chidamlilik avval ortadi, keyin esa kamayadi.
- D. Yeyilishga chidamlilik avval kamayadi, keyin esa ortadi.
- E. Yeyilishga chidamlilikka ta'sir qilmaydi.

32. Detal yuzasining sirt qatlamidagi chuzuvchi qoldiq kuchlanishlar uning yeyilish chidamliligiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

- A. Yeyilishga chidamlilikni orttiradi.
- B. Yeyilishga chidamlilikni kamaytiradi.
- C. Yeyilishga chidamlilik avval ortadi, keyin esa kamayadi.
- D. Yeyilishga chidamlilik avval kamayadi, keyin esa ortadi.
- E. Yeyilishga chidamlilikka ta'sir qilmaydi.

33. Detallarga ishlov berish marshrutli texnologik jarayon nima?

A. Mexanik ishlov berish texnologik jarayoni amallarini bajarish ketma-ketligi.

B. Detalning zavod sexlari bo'yicha harakatlanishi.

C. Detalning mexanik ishlov berish sexidan yig'ish sexiga o'tishi.

D. Mexanik ishlov berish amalsida texnologik o'tishlarni bajarish ketma- ketligi.

E. Yuqorida keltirilgan barcha ishlarni va ketma-ketligilarini bajaralishi.

34. Tashqi yuzalarni qo'yimlarini hisoblashda qaysi o'lcham o'lchov boshi sifatida qabul qilinadi?

A. Detalning o'rtacha o'lchami.

B. Detalning nominal (razmeri) o'lchami.

C. Detalning eng katta o'lchami.

D. Detalning eng kichik o'lchami.

E. Keltirilgan o'lchamlardan ixtiyoriysi.

35. Ichki yuzalarni qo'yimlarini hisoblashda qaysi o'lcham o'lchov boshi sifatida qabul qilinadi?

A. Detalning o'rtacha o'lchami.

B. Detalning nominal (razmeri) o'lchami.

C. Detalning eng katta o'lchami.

D. Detalning eng kichik o'lchami.

E. Keltirilgan o'lchamlardan ixtiyoriysi.

36. Mexanik ishlov berish amalsini bajarish uchun dastlabki dastgoh turi qaysi asosiy ko'rsatkichga asosan tanlab olinadi?

A. Detalning gabarit o'lchamlari.

B. Dastgohni quvvati.

C. Ishlov berish aniqligi.

D. Ish unumdorligi.

E. Yuqoridagi xamma ko'rsatilgan bo'yicha.

37. Po'latlarga dag'al ishlov berish uchun ish unumdorligini ta'minlash maqsadida qaysi materialdan foydalanish qulay?

A. Qattiq qotishma T15K6

B. Qattiq qotishma VK8

- C. Tezkesar po‘lat R6M5
- D. Mineralokeramik qattiq qotishma
- E. Qattiq qotishma T30K10

38. Cho‘yanlarga ishlov berish uchun ish unumdorligini ta‘minlash maqsadida qaysi materialdan foydalanish qulay?

- A. Qattiq qotishma T15K6
- B. Qattiq qotishma VK8
- C. Tezkesar po‘lat R6M5
- D. Mineralokeramik qattiq qotishma
- E. Qattiq qotishma T30K10

39. 5 mm teshikni parmalash uchun parmani kesuvchi qismini qaysi materialdan tayyorlash maqsadga muvofik?

- A. Qattiq qotishma T15K6
- B. Qattiq qotishma VK8
- C. Tezkesar po‘lat R6M5
- D. Mineralokeramik qattiq qotishma
- E. Qattiq qotishma T30K10

40. Po‘latlarga shakldor yo‘nib ishlov berish uchun keskichni kesuvchi qismi qaysi materialdan tayyorlanadi?

- A. Qattiq qotishma T15K6
- B. Qattiq qotishma VK8
- C. Tezkesar po‘lat R6M5
- D. Mineralokeramik qattiq qotishma
- E. Qattiq qotishma T30K10

41. Yakka xollab ishlab-chiqarish sharoitida qanday dastgoh moslamalaridan foydalaniladi?

- A. Dastgohni o‘zida mavjud bo‘lgan moslamalar.
- B. Universal-yig‘ma moslamalar.
- C. Moslanuvchan maxsuslashtirilgan moslamalar.
- D. Mexanik qisish uzatmali maxsus moslamalar.
- E. Yuqorida keltirilgan moslamalarni barchasi.

42. Kichik seriyalab ishlab-chiqarish sharoitida qanday dastgoh moslamalaridan foydalaniladi?

- A. Dastgohni o'zida mavjud bo'lgan moslamalar.
- B. Universal-yig'ma moslamalar.
- C. Moslanuvchan maxsuslashtirilgan moslamalar.
- D. Mexanik qisish uzatmali maxsus moslamalar.
- E. Yuqorida keltirilgan moslamalarni barchasi.

43. O'rta seriyalab ishlab-chiqarish sharoitida qanday dastgoh moslamalaridan foydalaniladi?

- A. Dastgohni o'zida mavjud bo'lgan moslamalar.
- B. Universal-yig'ma moslamalar.
- C. Moslanuvchan maxsuslashtirilgan moslamalar.
- D. Mexanik qisish uzatmali maxsus moslamalar.
- E. Yuqorida keltirilgan moslamalarni barchasi.

44. Yalpi ishlab-chiqarish sharoitida qanday dastgoh moslamalaridan foydalaniladi?

- A. Dastgohni o'zida mavjud bo'lgan moslamalar.
- B. Universal-yig'ma moslamalar.
- C. Moslanuvchan maxsuslashtirilgan moslamalar.
- D. Mexanik qisish uzatmali maxsus moslamalar.
- E. Yuqorida keltirilgan moslamalarni barchasi.

45. Qanday detal uchun guruhli texnologik jarayon loyihalalanadi?

- A. Guruhdagi ixtiyoriy detal uchun.
- B. Guruhdagi eng murakkab detal uchun.
- C. Guruhdagi eng sodda detal uchun.
- D. Guruhdagi o'rtacha murakkablikdagi detal uchun.
- E. Kompleks detal uchun.

46. Guruhli amalni bajarishda guruhga qaysi detallarni kiritish mumkin?

- A. Bir xil materialdan tayyorlangan detallarni.
- B. Bir xil ishlov berish usuli bilan tayyorlanadigan yuzalarga ega detallarni.

- C. Bir xil ishlov berish aniqligiga ega bo'lgan detallarni.
- D. Bir xil yuza g'adir-budiriligiga ega bo'lgan detallarni.
- E. Barcha keltirilgan xususiyatlarga ega bo'lgan detallar.

47. Qachon termik ishlov berishni amalga oshirish kerak?

- A. Dag'al ishlov berish amallaridan keyin.
- B. Toza ishlov berish amallaridan keyin.
- C. Mexanik ishlov berish texnologik jarayonining boshida.
- D. Mexanik ishlov berish texnologik jarayonini oxirida.
- E. Bezatish ishlarini bajarishdan oldin.

48. Yakka xollab ishlab-chiqarish sharoitida qaysi turdagi o'lchov vositalaridan foydalaniladi?

- A. Universal o'lchov asboblari.
- B. Maxsuslashtirilgan standart o'lchov va nazorat asboblari (kalibrlar, skobalar va x-k.)
- C. Maxsus nazorat asboblari va moslamalari.
- D. Maxsus o'lchov priborlari-optimetrlar, mikrometrlar va boshqalar.
- E. Barcha keltirilgan vositalardan foydalanish mumkin.

49. Seriyalab ishlab-chiqarish sharoitida ishlov berish aniqligini tekshirish uchun qaysi turdagi o'lchov vositalaridan foydalaniladi?

- A. Universal o'lchov asboblari.
- B. Maxsuslashtirilgan standart o'lchov va nazorat asboblari (kalibrlar, skobalar va x-k.)
- C. Maxsus nazorat asboblari va moslamalari.
- D. Maxsus o'lchov priborlari-optimetrlar, mikrometrlar va boshqalar.
- E. Barcha keltirilgan vositalardan foydalanish mumkin.

50. Ko'p seriyalab va yalpi ishlab-chiqarish sharoitida ishlov berish aniqligini nazorat qilish uchun qaysi turdagi o'lchov vositalarida foydalaniladi?

- A. Universal o'lchov asboblari.
- B. Maxsuslashtirilgan standart o'lchov va nazorat vositalaridan kalibrlar, skobalar va x-k.)
- C. Maxsus nazorat asboblari va moslamalari.
- D. Maxsus o'lchov priborlari-optimetrlar, mikrometrlar va boshqalar.
- E. Barcha keltirilgan vositalardan foydalanish mumkin.

51. Yuqori aniqlikda ishlov berilgan detal aniqligini nazorat qilish uchun qaysi turdagi o'lchov vositalardan foydalaniladi?

- A. Universal o'lchov asboblari.
- B. Maxsuslashtirilgan standart o'lchov va nazorat asboblari (kalibrlar, skobalar va x-k.)
- C. Maxsus nazorat asboblari va moslamalari.
- D. Maxsus o'lchov priborlari-optimetrlar, mikrometrlar va boshqalar.
- E. Barcha keltirilgan vositalardan foydalanish mumkin.

52. Normal aniqlikka ega bo'lgan dastgohlarda qaysi turdagi mexanik ishlov berish amalga oshiriladi?

- A. Qora va yarim toza ishlov berish.
- B. Toza ishlov berish.
- C. Anik ishlov berish.
- D. Moslamalar tayyorlashda teshiklarga ishlov berish uchun.
- E. Yuqorida keltirilgan barcha ishlov berish turlari.

53. Yuqori aniqlikka ega bo'lgan dastgohlarda qaysi turdagi mexanik ishlov berish amalga oshiriladi?

- A. Qora va yarim toza ishlov berish.
- B. Toza ishlov berish.
- C. Anik ishlov berish.

- D. Moslamalar tayyorlashda teshiklarga ishlov berish uchun.
- E. Yuqorida keltirilgan barcha ishlov berish turlari.

54. Prezitsion dastgohlarda qaysi turdagi mexanik ishlov berish amalga oshiriladi?

- A. Qora va yarim toza ishlov berish.
- B. Toza ishlov berish.
- C. Anik ishlov berish.
- D. Moslamalar tayyorlashda teshiklarga ishlov berish uchun.
- E. Yuqorida keltirilgan barcha ishlov berish turlari.

55. Koordinat-kengaytirish dastgohlarida qaysi turdagi mexanik ishlov berish amalga oshiriladi?

- A. Qora va yarim toza ishlov berish.
- B. Toza ishlov berish.
- C. Anik ishlov berish.
- D. Moslamalar tayyorlashda teshiklarga ishlov berish uchun.
- E. Yuqorida keltirilgan barcha ishlov berish turlari.

56. Qaysi kesuvchi asboblarni aniqligi to'g'ridan-to'g'ri detal aniqligiga ta'sir qiladi?

- A. O'tuvchi, kengaytiruvchi keskichlar.
- B. Sirtga ishlov beruvchi frezerlar.
- C. Abraziv aylanma toshlar.
- D. Tish qirqish asboblari.
- E. Zenkerlar, razvertkalar.

57. Texnologik ishlov berish sistemasining bixirliigi deb nimaga aytiladi?

- A. Texnologik sistemani deformatsiyalovchi kuchlarga qarshilik ko'rsata olish qobiliyati.
- B. Texnologik sistemani ma'lum miqdordagi kuch ta'siriga chiday olishi.
- C. Texnologik sistemani moslanuvchanligi.

D. Bikrligi yuqori bo'lmagan detallarga ishlov berish qobiliyati.

E. Yuqorida keltirilgan texnologik sistemaning barcha qobiliyatlari.

58. Bochkasimonlik va botiqlilik (egarsimon) kabi xatoliklar qaysi asosiy sababga ko'ra hosil bo'ladi?

A. Dastgohni noto'g'ri sozlash oqibatida.

B. Kesuvchi asbobni noto'g'ri charxlash oqibatida.

C. Ishlov berish davrida issiklik deformatsiyasi oqibatida.

D. Texnologik ishlov beruvchi sistemani bikirligini yetarli darajada emasligidan.

E. Barcha keltirilgan sabablarga ko'ra.

59. Detalda ishlov berish natijasida hosil bo'lgan qoldiq kuchlanishlarni qanday yuqotish mumkin?

A. Texnologik sistema bikirligini orttirish hisobiga.

B. Sovutish-moylash suyuqligini qo'llab.

C. Eskirtirish amalsini qo'llab.

D. Kesish tezligini pasaytirib.

E. Keltirilgan barcha usullar yordamida.

60. Kesib ishlash jarayonida yuza g'adir-budirligini kamaytirish uchun qaysi ishlarni bajarish kerak?

A. Kesish tezligini orttirish.

B. Uzatishlar miqdorini kamaytirib.

C. Kesish chukurligini kamaytirib.

D. Kesuvchi asbob uchini radiusli qilib bajarish.

E. Barcha keltirilgan ishlarni bajarib.

61. Qora yo'nish, frezerlash, randalash va parmalashda qaysi kvalitet aniqlikni olish mumkin?

A. 12-14 kvalitet aniqlik.

B. 10-12 kvalitet aniqlik.

C. 9-10 kvalitet aniqlik.

D. 7-8 kvalitet aniqlik.

E. 5-6 kvalitet aniqlik.

62. Yarim toza yo'nish, frezerlash, randalash va zenkerlashda qaysi kvalitet aniqlik olinadi?

A. 12-14 kvalitet aniqlik.

B. 10-12 kvalitet aniqlik.

C. 9-10 kvalitet aniqlik.

D. 7-8 kvalitet aniqlik.

E. 5-6 kvalitet aniqlik.

63. Toza yo'nish, frezerlash, randalash va ikki mara zenkerlashda qaysi kvalitet aniqlik olinadi?

A. 12-14 kvalitet aniqlik.

B. 10-12 kvalitet aniqlik.

C. 9-10 kvalitet aniqlik.

D. 7-8 kvalitet aniqlik.

E. 5-6 kvalitet aniqlik.

64. Jilvirlash, yupka qatlamni yo'nish, frezerlash, razvertkalashda qaysi kvalitet aniqlik olinadi?

A. 12-14 kvalitet aniqlik.

B. 10-12 kvalitet aniqlik.

C. 9-10 kvalitet aniqlik.

D. 7-8 kvalitet aniqlik.

E. 5-6 kvalitet aniqlik.

65. Yupka jilvirlash, xoninglash, supperfinishlash va pritirkalashda qaysi kvalitet aniqlik olinadi?

A. 12-14 kvalitet aniqlik.

B. 10-12 kvalitet aniqlik.

C. 9-10 kvalitet aniqlik.

D. 7-8 kvalitet aniqlik.

E. 5-6 kvalitet aniqlik.

66. 10N7 diametrli cho‘yan teshikka ishlov berishda qaysi usul qulay?

- A. Razvertkalash.
- B. Yupka kengaytirib yo‘nish.
- C. Jilvirlash.
- D. Xoninglash.
- E. Pritirkalash.

67. Kesish jarayonida vibratsiya orttirilgan qaysi xatolik bo‘ladi?

- A. Konussimonlik.
- B. Notekislilik.
- C. To‘lqinsimonlik.
- D. Yuza g‘adir-budirligini ortishi.
- E. Barcha sanab o‘tilgan xatoliklar.

68. Tokarlik dastgohni ketligi babkasining shpindelga nisbatan o‘qdosh emasligi oqibatida qaysi xatolik hosil bo‘ladi?

- A. Konussimonlik.
- B. Notekislilik.
- C. To‘lqinsimonlik.
- D. Yuza g‘adir-budirligini ortishi.
- E. Barcha sanab o‘tilgan xatoliklar.

69. Kesish jarayonida uzatishlarni sezilarli darajada orttirilsa qaysi xatolik hosil bo‘ladi?

- A. Konussimonlik.
- B. Notekislilik.
- C. To‘lqinsimonlik.
- D. Yuza g‘adir-budirligini ortishi.
- E. Barcha sanab o‘tilgan xatoliklar.

70. Tana detallarni tayyorlashda qaysi materiallardan foydalaniladi?

- A. Po‘lat.
- B. Cho‘yan.
- C. Alyuminiy.
- D. Plastmassa.
- E. Yuqorida keltirilgan barcha materiallar.

71. Tepaga ishlov berishda asosiy texnologik baza bo‘lib nima xizmat qiladi?

- A. Asos tekisligi.
- B. Asosiy teshiklar.
- C. Yon yuzalar.
- D. Asos tekisligi va undagi teshiklar.
- E. Asos tekisligidagi teshiklar.

72. Tana detallarida qaysi yuzalarga birinchi bo‘lib ishlov beriladi?

- A. Asosiy teshiklarga.
- B. Asos tekisligi va undagi teshiklarga.
- C. Kopkok osti tekisligiga.
- D. Asos tekisligidagi teshiklariga.
- E. Yordamchi teshiklarga.

73. Tana detallarini (asosiy teshiklariga ishlov berishda) o‘rnatishda moslamalarni qaysi elementlaridan foydalaniladi?

- A. Tekis o‘rnatish elementlari.
- B. Silindrik va kesilgan barmoqni tekis o‘rnatish elementlar.
- C. Silindrik barmoqli.
- D. Tekis o‘rnatish elementlar va konusli barmoqlari tekis o‘rnatish elementlari.
- E. Sozlanadigan tekis o‘rnatish elementlari tekis o‘rnatish elementlari.

74. Tana detallarining yordamchi teshiklariga qaysi dastgohlarda ishlov beriladi?

- A. Vertikal parmalash dastgohida.
- B. Radial parmalash dastgohida.
- C. Gorizontaal kengaytirish dastgohida.
- D. Agregat parmalash dastgohida.
- E. Ishlab chiqarish turiga karab barcha ko'rsatilgan dastgohlarda.

75. Cho'yandan tayyorlangan tana detallarining asosiy teshiklariga oxirgi ishlov berishni qaysi dastgohda amalga oshirgan ma'qul?

- A. Ichki yuzalarni jilvirlash dastgohida.
- B. Olmosli kengaytirish dastgohida.
- C. Xonlash (xon kallagili) dastgohida.
- D. Superfinishlash dastgohida.
- E. Barcha keltirilgan dastgohlarda.

76. Po'latdan tayyorlangan tana detallarining asosiy teshiklariga oxirgi ishlov berishni qaysi dastgohda amalga oshirgan ma'qul?

- A. Ichki yuzalarni jilvirlash dastgohida.
- B. Olmosli kengaytirish dastgohida.
- C. Xonlash (xon kallakli) dastgohida.
- D. Superfinishlash dastgohida.
- E. Barcha keltirilgan dastgohlarda.

77. Tana detallarining zagotovkasi qaysi usul bilan tayyorlanadi?

- A. Bosim ostida quyish.
- B. Yerdagi qolipga (erga) quyish.
- C. Metall qolipga quyish.
- D. Presslash yo'li bilan.
- E. Barcha yuqorida ko'rsatilgan usullar bilan.

78. Valni qaysi yuzalariga birinchi navbatda mexanik ishlov beriladi.

- A. Eng anik bo'lgan silindrik pogonalarga.
- B. Ixtiyoriy silindrik yuzasiga.
- C. Shlitsali yuza yoki shponka uyasiga.
- D. Markaziy teshikka.
- E. Ikki sirt yuzasiga va undagi markaziy teshiklariga.

79. Valda shponka uyasini hosil qilish jarayonida moslamani qaysi o'rnatish elementlaridan foydalaniladi.

- A. Markazlar.
- B. Tekis o'rnatish elementlari va tayanchlar.
- C. Tekis o'rnatish elementlari va sozlanuvchi tayanchlar.
- D. Prizmalar.
- E. Yuqorida ko'rsatilgan barcha elementlarni qo'llash.

80. «Vtulka» ko'rinishidagi tishli g'ildiraklarni qaysi yuzalari mexanik ishlov berishda asosiy texnologik baza rolini bajaradi?

- A. Markaz teshiklari.
- B. Tishli g'ildirakning tishlarini tashqi diametri bo'yicha olingan yuza.
- C. o'q bo'yicha asosiy teshigi.
- D. Flanetsli qism sirti va ikkita mahkamlash teshiklari.
- E. Tishli g'ildirak stupitsasini tashqi diametri bo'yicha olingan yuza.

81. Silindrik tishli g'ildirakning tishlarini qaysi kesuvchi asbob yordamida tayyorlanadi?

- A. Disksimon modulli freza.
- B. Barmoqsimon modulli freza.
- C. Chervyakli modulli freza.
- D. Dolbyak.
- E. Yuqoridagi barcha kesuvchi asboblardan.

82. «Vtulka» ko‘rinishidagi tishli g‘ildiraklarning markaziy tishigini oxirgi marta jilvirlashda detal qanday va qaysi yuzasi bo‘yicha o‘rnatiladi?

- A. Tishlarning ishchi yuzalari bo‘yicha.
- B. Tishlarning tashqi diametri bo‘yicha.
- C. G‘ildirakning sirt yuzalari va mahkamlash teshiklari orkali.
- D. Stupitsani tashqi diametri bo‘yicha olingan yuzasi orkali.
- E. G‘ildirak stupitsasi va tishlarning sirti bo‘yicha.

83. «Vtulka» ko‘rinishidagi tishli g‘ildirakning tishlarini oxirgi marta jilvirlashda qaysi yuzasi bilan o‘rnatiladi?

- A. Tishli g‘ildirakning asosiy markaziy teshigi orkali.
- B. Tishlarning tashqi silindrik yuzasi bo‘yicha.
- C. Tishli g‘ildirakning yen sirti va mahkamlash teshiklari orkali.
- D. Stupitsaning tashqi yuzasi bo‘yicha.
- E. Tishli g‘ildirakni tishlarini va stupitsasini yen sirti bo‘yicha.

84. Po‘latdan tayyorlangan tishli g‘ildirakning F200N8 diametrli markaziy teshigiga ishlov berishni eng qulay texnologik jarayoni qaysi?

- A. Qora, toza va anik kengaytirib ishlov berish.
- B. Qora, toza kengaytirib ishlov berish va jilvirlash.
- C. Qora, toza kengaytirib ishlov berish va xoninglash.
- D. Parmalash, zenkerlash va razvertkalash.
- E. Yuqorida keltirilganlardan ixtiyeriy tanlab olingan variant.

85. Cho‘yandan tayyorlangan tishli g‘ildirakning F200N8 diametrli markaziy teshigiga ishlov berishni eng qulay texnologik jarayoni qaysi?

- A. Qora, toza va aniq kengaytirib ishlov berish.
- B. Qora, toza kengaytirib ishlov berish va jilvirlash.

- C. Qora, toza kengaytirib ishlov berish va xoninglash.
- D. Parmalash, zenkerlash va razvertkalash.
- E. Yuqorida keltirilganlardan ixtiyoriy tanlab olingan variant.

86. «Val-shesternya» ko‘rinishidagi tishli g‘ildiraklarni qaysi yuzalari asosiy texnologik baza bo‘lib xizmat qiladi?

- A. Markaziy markaz teshiklar.
- B. Tishli g‘ildirakni tishli yuzasini tashqi aylanma sirti.
- C. Markaziy asosiy teshik.
- D. Flanetsli qism sirti va ikkita mahkamlash teshiklari.
- E. G‘ildirak stupitsasining tashqi diametri.

87. Ko‘p venetsli tishli g‘ildiraklar tishlarini qaysi usulda tayyorlash (kesib ishlash) mumkin?

- A. Disksimon modulli freza bilan.
- B. Dolbyaklar yordamida.
- C. Chervyaksimon freza bilan.
- D. Barmoqsimon modulli freza bilan.
- E. Tishlarni protyajkalash (sidirgich) usuli bilan.

88. «Vtulka» ko‘rinishidagi tishli g‘ildiraklarni qaysi yuzasiga birinchi bo‘lib ishlov beriladi?

- A. Tishli g‘ildirakni tashqi diametri.
- B. Stupitsani tashqi yuzasi va yen sirtlari.
- C. Markaziy teshik.
- D. G‘ildirakni yen sirtlari va markaziy teshik.
- E. G‘ildirakni yen sirtlari va mahkamlash teshiklari.

89. «Flanets» ko‘rinishidagi tishli g‘ildiraklarni qaysi yuzalariga birinchi bo‘lib ishlov beriladi?

- A. Tishli g‘ildirakning tashqi diametri bo‘yicha.
- B. Stupitsani tashqi yuzasi va yen sirtlari.
- C. Markaziy teshik.
- D. G‘ildirakning yon sirtlari va markaziy teshik.
- E. G‘ildirakning yon sirtlari va mahkamlash teshiklari.

90. Shatun qopqog‘ining mahkamlash teshiklariga ishlov berish texnologik jarayoni qaysi?

- A. Parmalash, zenkerlash, razvertkalash.
- B. Parmalash, zenkerlash va ikki marta razvertkalash.
- C. Parmalash, ikki martadan zenkerlash va razvertkalash.
- D. Parmalash va zenkerlash.
- E. Parmalash.

91. Umumiy yig‘ish jarayoni deb nimaga aytiladi?

- A. Alohida yig‘ma birikmalarni yig‘ish.
- B. Mahsulotni alohida yig‘ma birikmalardan va detallardan yig‘ish.
- C. Mahsulotni ish joyiga nisbatan harakatlantirib yig‘ish.
- D. Mahsulot qo‘zg‘almas holda turib ishchilarni unga nisbatan harakati natijasida yig‘ish.
- E. Yuqorida keltirilgan barcha ishlar yig‘indisi.

92. Sharikli radial podshipniklar agar uni ichki xalqasi aylanadigan bo‘lsa yig‘ish jarayonida qanday o‘rnatiladi?

- A. Ichki va tashqi halqalari tana va valga zazor bilan o‘rnatiladi.
- B. Ichki va tashqi halqalari tana va valga natyag bilan o‘rnatiladi.
- C. Tashqi xalqa tanaga zazor bilan ichki xalqa esa valga natyag bilan o‘rnatiladi.
- D. Tashqi xalqa tanaga natyag bilan ichki xalqa esa valga zazor bilan o‘rnatiladi.
- E. Tashqi va ichki xalqalar tana va valga o‘tuvchi utkazishlar bilan o‘rnatiladi.

93. Val qo‘zg‘almas bo‘lgan holda sharikli radial podshipniklar yig‘ish jarayonida qanday o‘rnatiladi?

- A. Ichki va tashqi halqalari tana va valga zazor bilan o‘rnatiladi.
- B. Ichki va tashqi halqalari tana va valga natyag bilan o‘rnatiladi.

C. Tashqi xalqa tanaga zazor bilan ichki xalqa esa valga natyag bilan o'rnatiladi.

D. Tashqi xalqa tanaga natyag bilan ichki xalqa esa valga zazor bilan o'rnatiladi.

E. Tashqi va ichki xalqalar tana va valga o'tuvchi o'tqazishlar bilan o'rnatiladi.

94. Ikkita tishli g'ildirakni to'g'ri yig'ilganligini qanday tekshirish mumkin?

A. Biron bir valni erkin burilish burchagi qiymati bo'yicha.

B. Ikkala tishni orasidagi o'q bo'yicha hosil bo'lgan zazor qiymati ko'ra.

C. Ikkala tishni orasidagi radial zazor qiymati bo'yicha.

D. Tishlarni ishchi yuzalarida qoldirilgan bo'yoq dog'larni joylashishi va kattaligiga karab.

E. Barcha keltirilgan usullar va kattaliklar bo'yicha.

95. Qo'zg'aluvchan yig'ish deb nimaga aytiladi?

A. Alohida detallarni biron-bir yig'ma birikmaga yig'ish va yig'ma birikma hosil qilish.

B. Mahsulotni yig'ma birikmalar va detallardan yig'ish.

C. Mahsulotni ish joylariga nisbatan harakatlantirib yig'ish.

D. Yig'ilayotgan mahsulot qo'zg'almas bo'lganda unga nisbatan ishchilar harakati natijasida yig'ish.

E. Barcha keltirilgan yig'ish usullari.

96. Qo'zg'almas yig'ish deb nimaga aytiladi?

A. Alohida detallarni biron-bir yig'ma birikmaga yig'ish va yig'ma birikma hosil qilish.

B. Mahsulotni yig'ma birikmalar va detallardan yig'ish.

C. Mahsulotni ish joylariga nisbatan harakatlantirib yig'ish.

D. Yig'ilayotgan mahsulot qo'zg'almas bo'lganda unga nisbatan ishchilar harakati natijasida yig'ish.

E. Barcha keltirilgan yig'ish usullari.

97. Qo'zg'aluvgan okimli yig'ish qo'zg'aluvgan to'g'ri-oqimli yig'ishdan nima bilan farq qiladi.

- A. Ishchi joylar orasidan mahsulotning siljish usuli bilan.
- B. Yig'uv avtomatlar mavjudligi bilan.
- C. Ishlab chiqarish kadami bo'yicha amallarni sinxronlashish bilan.
- D. Yuqori malakaviy yig'uv slesarlar borligi bilan.
- E. Past malakaviy yig'uv slesarlar borligi bilan.

98. Statik muvozanatlash qanday detallar uchun qo'llaniladi?

- A. Turli ko'rinishdagi qo'zg'almas detallar uchun.
- B. Nomuvozanatligi mavjud bo'lgan qo'zg'almas detallar uchun.
- C. «Val» ko'rinishidagi aylanuvchi detallar uchun.
- D. «Disk» va «Shkiv» ko'rinishidagi aylanuvchi detallar uchun.
- E. Yuqori keltirilgan barcha detallar uchun

99. Dinamik muvozanatlash qaysi detallar uchun qo'llaniladi?

- A. Turli ko'rinishdagi qo'zg'almas detallar uchun.
- B. Nomuvozanatligi mavjud bo'lgan qo'zg'almas detallar uchun.
- C. «Val» ko'rinishidagi aylanuvchi detallar uchun.
- D. «Disk» va «Shkiv» ko'rinishidagi aylanuvchi detallar uchun.
- E. Yuqori keltirilgan barcha detallar uchun

100. Chervyakli juftlikni to'g'ri yig'ilganligini qanday tekshirsa bo'ladi.

101. A. Biron bir valni erkin burilish burchagi qiymati bo'yicha.

B. Ikkala tishni orasidagi o'q bo'yicha hosil bo'lgan zazor qiymati ko'ra.

C. Ikkala tishni orasidagi radial zazor qiymati bo'yicha.

D. Tishlarni ishchi yuzalarida qoldirilgan bo'yoq dog'larni joylashishi va kattaligiga karab.

E. Barcha keltirilgan usullar va kattaliklar bo'yicha.

«Mashinasozlik texnologiyasi asoslari» fanidan test savollari
javoblarining kaliti

1	A	21	B	41	A	61	A	81	E
2	C	22	E	42	B	62	B	82	A
3	B	23	A	43	C	63	C	83	A
4	C	24	C	44	D	64	D	84	B
5	B	25	B	45	E	65	E	85	A
6	A	26	D	46	E	66	A	86	A
7	D	27	E	47	E	67	C	87	B
8	D	28	A	48	A	68	A	88	D
9	E	29	C	49	B	69	D	89	E
10	C	30	A	50	C	70	E	90	A
11	B	31	C	51	D	71	D	91	B
12	A	32	B	52	A	72	B	92	C
13	A	33	A	53	B	73	C	93	D
14	B	34	D	54	S	74	E	94	E
15	B	35	C	55	D	75	B	95	C
16	E	36	E	56	Ye	76	A	96	D
17	B	37	A	57	A	77	E	97	C
18	D	38	B	58	D	78	E	98	D
19	A	39	C	59	S	79	D	99	C
20	E	40	C	60	E	80	C	100	A

ADABIYOTLAR RO'YXATI

Asosiy adabiyotlar

1. Texnologiya mashinostroyeniya: v 2 t. T.1. Osnovq texnologii mashinostroyeniya: Uchebnik dlya vuzov / V.M. Bursev i dr.; pod red. A.M. Dalg'skogo-M.: Izd-vo MGTU im. N.E. Bauman 1998-564 s.

2. Texnologiya mashinostroyeniya: v 2 t. T.2. Proizvodstvo mashin: Uchebnik dlya vuzov / V.M. Bursev i dr.; pod red. G.N. Melg'nikova - M.: Izd-vo MGTU im. N.E. Bauman 1998-640 s.

3. Yegorov M.Ye., Dementpev V.I., Dmitriyev V.A. Texnologiya mashinostroyeniya. M.: Vqsshaya shkola, 1976-534 s.

4. Karatayev S.A. Texnologiya mashinostroyeniya (spetsialpnaya chastp). Kiyev: Vqsshaya shkola, 1984-272s.

5. Osnovq texnologii mashinostroyeniya. Pod red. Korsakova. M.: Mashinostroyeniye, 1977-416s.

6. Balakshin B.S. Teoriya i praktika texnologii mashinostroyeniya. Kn.1. Texnologiya mashinostroyeniya. M.: Mashinostroyeniye, 1982- 239s.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Matalin A.A. Texnologiya mashinostroyeniya. L.: Mashinostroyeniye. 1985-496s.

2. Kovshov A.N. Texnologiya mashinostroyeniya. M.: mashinostroyeniye, 1987-320s.

3. Texnologicheskiye protsessq v mashinostroyenii, Uchebnoye posobiye / N.P. Solnqshkin i dr. ; pod obo'. red. N.P. Solnqshkina-SPb.: Izd- vo SPbGTU, 1998-278s.

MUNDARIJA

Soʻz boshi	3
I BOʻLIM MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI	
ASOSLARI	4
I BOB ASOSIY TUSHUNCHALAR	4
1.1. Ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar	4
1.2. Texnologik jarayon tarkibi	5
1.3. Mashinasozlikda ishlab chiqarish turlari. Ishlab chiqarishni tashkil qilish shakllari	6
II BOB DETALLARNI BAZALASHDA, ISHLOV BERISHDA	
DETALLARNI DASTGOHLARDA OʻRNATISH	15
2.1. Ishlov berilayotgan Detalning yuzalari va bazalari	15
2.2. Bazalarni doimiylik va qoʻshilish tamoyillari	16
2.3. Detallarni dastgohlarda oʻrnatish usullari. Olti nuqta qoidasi	21
III BOB DETALLARGA MEXANIK ISHLOV BERISH	
ANIQLIGI	22
3.1. Aniqlik toʻgʻrisida tushuncha. Ishlov berish aniqligiga taʼsir etuvchi asosiy omillar	22
3.2. Ishlab chiqarish xatoliklari. Sistemali va tasodifiy xatoliklar	27
3.3. Turli xil ishlov berish usullarining aniqligi	34
IV BOB MEXANIK ISHLOV BERISHDAN SOʻNG MASHINA	
DETALLARI YUZALARINING SIFATI	36
4.1. Detal yuzasi sifati toʻgʻrisida tushuncha	36
4.2. Mashina detallarini yuzalari sifatini ahamiyati	37
4.3. Yuza gʻadir-budirligini belgilovchi koʻrsatkichlar	38
4.4. Yuza gʻadir-budirligini baholash usullari	39
V BOB MASHINA DETALLARI UCHUN XOMASHYO	
TURLARI. MEXANIK ISHLOV BERISHDA QOʻYIMLAR	41
5.1. Xomashyo turlari	41
5.2. Mexanik ishlov berishda qoʻyimlar	42
VI BOB TEXNIK MEʼYORLASH ASOSLARI	47
6.1. Texnik asoslangan vaqt meʼyori toʻgʻrisida tushuncha va uni aniqlash usullari	47
6.2. Mexanik ishlov berish uchun sarflangan vaqt meʼyorining tarkibi	49
6.3. Ishchining malakasini aniqlash	51

VII BOB MEXANIK ISHLOV BERISH TEXNOLOGIK JARAYONLARINI LOYIHALASH	53
7.1. Mexanik ishlovberish texnologik jarayonlarini loyihalash uchun dastlabki ma'lumotlar	53
7.2. Mexanik ishlov berish rejası.....	54
7.3. Metall kesish dastgohlari, moslamalar, kesuvchi va o'lchovchi asboblار tanlash.....	55
7.4. Kesish ma'romlarini aniqlash.....	56
II BO'LIM MASHINA DETALLARINI TAYYORLASH TEXNOLOGIK JARAYONLARI.....	59
VIII BOB QUTISIMON DETALLARNI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI	59
8.1. Qutisimon detallarning xizmat vazifalari, tayyorlash bo'yicha texnik talablar, qo'llaniladigan materiallar va xomashyo turlari	59
8.2. Qutisimon detallarga mexanik ishlov berish ketma-ketligi va ularni bajarish tartibi.....	61
8.3. Qutisimon detallarni RDB datsgoxlarida tayyorlash	69
8.4. Qutisimon detallarni nazorat qilish	69
IX BOB DASTGOH SHPINDELLARINI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI	71
9.1. Dastgoh shpindellarining xizmat vazifalari, tayyorlash bo'yicha texnik talablar, qo'llaniladigan materiallar va xomashyo turlari	71
9.2. Mexanik ishlov berish jarayonining ketma-ketligi va bajarish tartibi	74
9.3. Shpindellarni nazorat qilish	80
X BOB ILGAKLARNI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI..	81
10.1. Ilgaklar va tirsaklarni xizmat vazifalari, tayyorlash bo'yicha texnik talablar, qo'llaniladigan materiallar va xomashyo turlari	81
10.2. Harakatni o'zgartirish ilgaklariga mexanik ishlov berish texnologik jarayonining ketma-ketligi va bajarish tartibi	83
10.3. Sharnirli ilgaklarga mexanik ishlov berish texnologik jarayonining ketma-ketligi va bajarilish tartibi	84
10.4. Ilgaklarni nazorat qilish	85
XI BOB SHATUNLARNI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI	87
11.1. Shatunlarni xizmat vazifalari, tayyorlash bo'yicha texnik talablar qo'llaniladigan materiallar va xom-ashyo turlari	87
11.2. Mexanik ishlov berish texnologik jarayonlarining ketma-ketligi va bajarilish tartibi	88
11.3. Shatunlarni nazorat qilish	94

XII BOB TISHLI G'ILDIRAKLARNI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI	96
12.1. Tishli g'ildiraklarning turlari, tuzilishi, ularni tayyorlash bo'yicha texnik talablar, qo'llaniladigan materiallar va xomashyo turlari.....	96
12.2. Mexanik ishlov berish texnologik jarayonining ketma- ketligi va uni bajarish tartibi.....	98
12.3. Tishli g'ildiraklarni nazorat qilish.....	107
III BO'LIM YIG'ISH TEXNOLOGIK JARAYONLARI.....	109
XIII BOB MASHINA VA MEXANIZMLAR ISHLAB CHIQRISHDA YIG'ISH JARAYONLARINI O'RNI VA HAJMI	109
13.1. Yig'ish texnologik jarayonlarni loyihalash uchun dastlabki ma'lumotlar	111
13.2. Yig'ish davrlari. Yig'ish texnologik jarayonining tarkibi. Yig'ish sxemasi.....	111
13.3. Yig'ish jarayonlarini me'yorlash.....	114
13.4. Yig'ish jarayonining texnologik hujjatlari	116
13.5. Yig'ish ishlarining tashkil qilish shakllari va yig'ish tamoyillari	117
13.6. Yig'ish ishlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish.....	124
XIV BOB MASHINA VA MEXANIZMLARNING TIPIK BIRIKMALARINI YIG'ISH.....	126
14.1. Podshipnikli yig'ma birikmalar.....	126
14.2. Tishli g'ildirakli yig'ma birikmalar.....	127
14.3. Rezbali birikmalarni yig'ish	129
14.4. Aylanuvchi detallarni muvozanatlash	130
14.5. Yig'ilgan mahsulotni texnik nazoratdan o'tkazish va sinash.....	132
14.6. Tayyor mahsulotni bo'yash, quritish va konservatsiya qilish.....	133
TEST SAVOLLARI	137
«Mashinasozlik texnologiyasi asoslari» fanidan test savollari javoblarining kaliti.....	160
ADABIYOTLAR RO'YXATI.....	164

Mirzayev A.A., Sotvoldiyev A.E.

MASHINASOZLIK TEXNOLOGIYASI ASOSLARI

Muharrirlar: A.Tilavov
A.Abdujalilov
Tex. muharrir: Y.O‘rinov
Musahhiha: G.Azamova
Dizayner: Y.O‘rinov

Nash.lits. №7970-9851-48b3-46a5-3c39-6117-9767

28.08.2020-yil

Terishga 15.09.2020-yilda berildi. Bosishga 06.03.2021-yilda
ruxsat etildi. Bichimi: 60x84 $\frac{1}{16}$. Ofset bosma. «Times New
Roman» garniturası. Shartli b.t. 10,5. Nashr b.t. 10,23.

Adadi 300 nusxa. Buyurtma №18.

Bahosi shartnoma asosida.

«Go To Print» nashriyoti, Toshkent shahri,
Olmazor tumani, Siroq ko‘chasi 100-uy
e-mail: go_to_print@mail.ru

«Go To Print» MCHJ bosmaxonasida bosildi.
Toshkent shahri, Shiroq ko‘chasi, 100-uy.
Telefon: +99871 228-07-96, faks: +99871 228-07-95.