

А. ОМИРОВ, А. ҚАЮМОВ

МАШИНАСОЗЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ



«ЎЗБЕКИСТОН»

А.Й. ОМИРОВ, А.Х. ҚАЮМОВ

МАШИНАСОЗЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ

*Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим
Вазирлиги томонидан 5140900- Касб таълими (Технологик
машиналар ва жиҳозлар) йўналиши бўйича таҳсил
олаётган олий ўқув юрлари талабаларига ўқув қўлланма
сифатида тавсия этилган*



Тақризчилар: Фаргона политехника институти «Машинасозлик технологияси» кафедраси мудири, т.ф.д., профессор А. МИРЗАЕВ, т.ф.д., профессор Н. БОЙБОБОВ, ТДТУ машинасозлик технологияси кафедраси доценти У. ХОЛИҚБЕРДИЕВ

Машинасозлик технологияси: Олий ўқув юртларининг машинасозлик йўналиши бўйича таҳсил олаётган талабалари учун ўқув қўлланма. Т.; «ЎАЖБНТ» 2003. 380 б.

ISBN 5-640-03175-1

Мазкур ўқув қўлланмада машинасозлик технологиясининг назарий асослари баён қилинган, машиналарни ишлаб чиқариш, механик ишлов беришда хатоликлар ва уларни ҳисоблаш усуллари, технологик тизимларнинг аниқликка ва унумдорликка таъсири, механик ишлов беришда аниқликни таъминлаш, технологик ўлчамларни ҳисоблаш, машинасозликда базалар ва базалаш, механик ишлов беришда қўйим қатламлари ва тежамли технологик жараёнларни лойиҳалаш масалалари еритиб берилган.

Машина деталларининг сиртларига ишлов бериш, машиналарнинг турдош деталларига механик ишлов беришнинг комплекс технологиялари, деталларга ишлов беришнинг замонавий усуллари, машиналарни йиғиш технологиялари тўғрисида маълумотлар берилган.

Ўқув қўлланма 5140900 — Касб таълими (Технологик машиналар ва жиҳозлар йўналиши бўйича таҳсил олаётган талабаларга мўлжалланган.

ББК 34.5.я73

2701000000 - 65 2003
O M351(04)2003

© «ЎАЖБНТ» Маркази, 2003 й.
© «ЎЗБЕКИСТОН» нашриёти, 2003 й.

СЎЗ БОШИ

Инсон дунёга келибдики, эзгуликка ва тараққиётга интилиб келган. У ўз турмуш тарзи, миллати, давлати гуллаб-яшнаши учун меҳнат қилган, ўз билимини оширган.

Ўзбекистонимизни ҳар томонлама ривожлантириш учун етуқ кадрларни тайёрлаш, уларга илм-фаннинг энг илғор ютуқлари орқали билим беришда Президентимиз айтганларидек «... кучли руҳий қувват берадиган миллий маданиятимиз, Шарқ фалсафасининг ҳаётбахш ва теран булоқларидан баҳраманд бўлиш муҳимдир».

Муҳтарам ўқувчи, мустақилликка эришилгандан буён ўтган қисқа даврдаги ютуқларимизни ривожлантириш сизлардан чуқур билим олишларингизни ва келажақда жаҳон бозорига «Ўзбекистонда ишлаб чиқарилган» тамғаси билан сифатли, рақобатбардош маҳсулот билан чиқишларингизни талаб қилади.

Ишлаб чиқаришнинг барча тармоқларига янги техникани етказиб берадиган машинасозлик мамлакатнинг техник жиҳатдан ривожланишини белгилайди ва янги мустақил республикамизнинг моддий базасини яратишда ҳал қилувчи аҳамиятга эга. Шунинг учун машинасозликни ривожлантиришга ҳар доим ҳам биринчи даражали аҳамият берилган ва берилмоқда. Мустақилликнинг биринчи йиллариданоқ Асакада «ЎЗДЭУ Авто» қўшма корхонасининг қурилиши ва бу корхонада енгил автомобилларнинг, Самарқандда «Сам Коч Авто» қўшма корхонасида микроавтобус ва юк ташувчи автомобилларни ишлаб чиқарила бошланиши ва бошқалар бундан далолат бермоқда.

¹ И.А. Каримов. Юксак малакали мутахассислар — тараққиёт омили. Т., «Ўзбекистон», 1995 йил

Юқори унумли, автоматлаштирилган ва юқори аниқликка эга бўлган тақомиллашган янги машиналарни фанининг энг янги ютуқлари асосида узлуқсиз равишда яратиш юқори малакали чуқур билимга эга бўлган ва янги техника ва ишлаб чиқариш технологиясини мукаммал билладиган мутахассисларни тайёрлашни талаб қилади.

Машинасозлик технологиясининг мустақил фан сифатида ривожланиши технологик ва техник фанларнинг мажмуасига кенг қўламда таянади. Ўқувчи конструкция материаллар технологияси, материалшунослик, метрология, ўзаро алмашинувчанлик ва стандартлаштириш соҳасида яхши тайёргарликка эга бўлиши ҳамда машиналарни лойиҳалаш асослари бўйича курсни тўлиқ билиши керак.

«Машинасозлик технологияси» фанининг асосий гоиси деталларни тайёрлашда ва машинани йиғишда технологик жараёни ишлаб чиқишни билишдан иборат. Ушбу ўқув қўлланмада машинасозлик технологиясининг назарий асослари баён қилинган, машиналарни ишлаб чиқариш, механик ишлов беришда хатоликлар ва уларни ҳисоблаш усуллари, технологик тизимларнинг аниқликка ва унумдорликка таъсири, механик ишлов беришда аниқликни таъминлаш, технологик ўлчамларни ҳисоблаш, машинасозликда базалаш ва базалар, механик ишлов беришда қўйим қатламлари ва тежамли технологик жараёнларни лойиҳалаш масалалари ёритиб берилган. Машина деталларининг сиртларига ишлов бериш, тармоқ машиналарининг турдош деталларига механик ишлов беришнинг комплекс технологиялари, деталларга ишлов беришнинг замонавий усуллари ва машиналарни йиғиш технологиялари тўғрисида маълумотлар берилган.

Ўқув қўлланма материаллари муаллифлар томонидан олий ўқув юртларида кўп йиллардан буён ўқиб келинаётган бир қатор маъруза курсларини қамраб олган, уларнинг йиғиндиси «Машинасозлик технологияси» ни фан сифатида ташкил қилади. Булардан муаллиф А.Х. Қаюмовнинг «Тармоқ машинасозлик технологияси» фанидан маърузалар матни республика олий ўқув юртлари ўртасида ўтказилган танловда иштирок этган ва талабаларга фойдаланиш учун тавсия қилинган («Маърифат» газетасининг 2001 йил 13 январь 4-сони ва 2002 йил 5 октябрь 79-сони).

Ушбу ўқув қўлланма ҳар бир курсни тўла баён қилишга даъвогарлик қилмайди, лекин улар тўғрисида керакли тасаввурларни беради ва бу тасаввурларни махсус адабиётлар ёрдамида кенгайтириш мумкин бўлади.

Ўқув қўлланманинг I-VIII боблари А.Й. Омиров, IX-XXIX боблари А.Х. Қаюмов томонидан ёзилган.

Ўқув қўлланмадан олий ўқув юртларининг 5140900 — Касб таълими (Машинасозлик технологияси, машинасозлик ишлаб чиқаришлари жиҳозлари ва уларни автоматлаштириш), 5520600 — Машинасозлик технологияси, машинасозлик ишлаб чиқаришлари жиҳозлари ва уларни автоматлаштириш ва 5520700 — Технологик машиналар ва жиҳозлар ҳамда касб-ҳунар коллежларининг 010001 — Металларга ишлов бериш таълим йўналишлари бўйича таҳсил олаётган талабалар ҳам фойдаланишлари мумкин.

Муаллифлар ўқув қўлланмани яратишда ҳомийлик ёрдими билан берган «Электр қўрилмалари» корхонаси ва «Наманганмаш» ҳиссадорлик жамияти жамоасига ҳамда қўлёзмани кўриб чиқиб ўзининг қимматли фикр-мулоҳазаларини билдирган Ў. Мўминовга ўз миннатдорчиликларини билдирадилар.

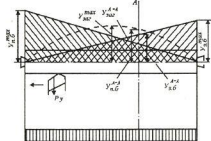
ТЕХНОЛОГИК ТИЗИМНИНГ ИШЛОВ БЕРИШ АНИҚЛИГИГА ВА УНУМДОРЛИГИГА ТАЪСИРИ

Дастгоҳ — мослама — заготовка — асбобдан иборат бўлган технологик тизимнинг ўзи эластик тизим бўлиб, ишлов бериш жараёнида деформацияланиши натижасида ишлов бериладиган заготовккалар ўлчамлари ва геометрик шакллари систематик ва тасодифий хатоликларини келтириб чиқаради.

Шу билан бирга ушбу технологик тизим ёпиқ динамик тизим бўлиб ишлов берилётган сиртнинг шакл хатоликларини (тўлқинсимонлик ва доирасимонликдан четга чиқиш) ҳосил қилади.

3.1. Ишлов бериш хатоларининг ҳосил бўлишига технологик тизимнинг бикирлиги ва берилувчанлигининг таъсири

Токарлик дастгоҳнинг марказларида силлиқ валга ишлов беришнинг (3.1-расм) бошланғич momentiда, яъни кескич валнинг ўнг томонида бўлганда, кесиш кучи P_y заготовка орқали кетинги марказга, пинолга ва дастгоҳнинг кетинги бабкасига таъсир кўрсатиб, ушбу элементларнинг (кетинги марказининг ва пинолнинг эгилиши, кетинги бабка корпусининг эластик қайтиши $Y_{ор.б}$) «ишичдан» қарама-қарши йўналишда эластик деформацияланиши ҳосил қилади. Бу эса кескичнинг чўққисидан заготовканинг айланиш ўқигача бўлган масофани $Y_{ор.б}$ катталикка узоклашишига ва ўз навбатида ишлов берилган заготовка радиусининг катталашishiга олиб келади.



3.1-расм. Технологик тизимнинг эластик қайтиши

Шу билан бирга P_y куч таъсири остида кескич ва суппорт «ишчига» қараб эластик $Y_{аб.б}$ қайтади ва бу эса ўз навбатида кескичнинг чўққисидан заготовканинг айланиш ўқигача бўлган масофани узайтириб деталнинг радиусини катталаштиради. Шун-

дай қилиб, бошланғич моментда ишлов берилган сиртнинг ҳақиқий диаметри соझаш вақтида ўрнатилган диаметрдан $\Delta = 2(Y_{ор.б} + Y_{аб.б})$ ўлчамга катта бўлади. Ишлов бериш давомида кескичнинг кетинги бабкадан олдинги бабка томонга юриши натижасида кетинги бабканинг эластик қайтиши камайиб, олдинги бабканинг $Y_{ор.б}$ ва ишлов берилётган заготовканинг $Y_{хот}$ эластик қайтиши ошиб боради, улар ҳам ишлов берилётган заготовканинг ҳақиқий диаметрини катталаштиради.

Ишлов берилётган заготовканинг ҳақиқий диаметри А-А кесимда қуйидагига тенг:

$$D_{\text{фак}}^{A-A} = D_{\text{сот}}^{A-A} + 2(Y_{ор.б}^{A-A} + Y_{аб.б}^{A-A} + Y_{аб.б}^{A-A} + Y_{заг}^{A-A}). \quad (3.1)$$

Дастгоҳ элементларининг эластик деформацияланиши (асбоб ва суппортдан ташқари) ишлов бериш давомида заготовка узунлиги бўйича ўзгариб боради ва натижада заготовканинг узунлиги бўйича шакли ҳам ўзгарувчан бўлади. Вал учун ўлчамларнинг хатоллиги ва заготовканинг шакли технологик тизимнинг эластик деформацияланишининг иккиланган қийматига тенг. Эластик қайтиш Y шу қайтиш йўналишида таъсир қилувчи кучлар ва технологик тизимнинг бикирлиги билан аниқланади.

Технологик тизимнинг бикирлиги i деб, ушбу тизимнинг деформацияловчи кучларнинг таъсирига қаршилик кўрсата олиш қобилиятига айтилади.

Агар дастгоҳлар элементларининг бикирлиги жуда катта бўлиб ва ишлов берилётган заготовканинг бикирлиги кичик бўлса (узун ва диаметри кичик бўлган валга катта дастгоҳда ишлов бериш), унда $Y_{ор.б}$ ва $Y_{аб.б}$ қайтишлар кичик, $y_{заг}$ — катта бўлади. Бунинг натижасида заготовканинг шакли бочкасимон бўлади. Аксинча, эгиливчанлиги кам бўлган йўғон ва катта хзаготовкага бикирлиги кам бўлган дастгоҳда ишлов берилса ($Y_{ор.б}$ ва $Y_{аб.б}$ катта), заготовканинг шакли корсетсимон (заготовканинг ўрта диаметри кичик) бўлади.

Технологик тизимнинг эластик қайтиши билан боғлиқ бўлган ишлов беришнинг хатоликларини ҳисоблашда ушбу тизимнинг бикирлиги сон қийматда ифодаланishi керак.

Технологик тизимнинг бикирлиги j , кН/м (кгс/мм) деб, кески кучининг нормал ташкил этувчиси P_y кН (кгс) нинг кесувчи асбобнинг кесувчи тигининг ишлов берилаетган заготовканинг сиртига нисбатан силжишлари йиғиндисининг у (мм) нисбатига айтилади:

$$J \approx \frac{P_y}{y} \quad (3.2)$$

Бизга маълумки, $y = y_{\text{дист}} + y_{\text{нас}} + y_{\text{заг}} + y_{\text{двб}}$.

Тизимнинг бикирлигини қуйидаги формула билан аниқлаш мумкин:

$$J = \frac{\Delta P_y}{\Delta y},$$

бу ерда ΔR_y — нормал кучининг ошиши; Δy — силжишларнинг йиғиндиси.

Айрим ҳолларда бикирликни ҳисоблашда **мойиллик** деган тушунчадан фойдаланиш қулайроқ бўлиши ҳам мумкин. Мойиллик қиймат жиҳатдан бикирликнинг тескарисидир.

Технологик тизимнинг берилувчанлиги w деб, ушбу тизимнинг ташқи кучлар таъсири остида эластик шакл ўзгартира олиш қобилиятига айтилади.

Мойиллик ω м/Н (мкм/кгс) қиймат жиҳатдан кескичининг тигини заготовканинг сиртига нисбатан перпендикуляр силжиши у ни таъсир этувчи куч P_y га бўлиш билан аниқланади:

$$\omega = \frac{y}{P_y}, \quad (3.3)$$

шу билан бирга:

$$\omega = \frac{1}{j}, \quad (3.4)$$

Тизимнинг умумий мойиллиги:

$$\omega = \omega_1 + \omega_2 + \dots + \omega_n \quad (3.5)$$

Тизимнинг умумий бикирлиги:

$$\frac{1}{j_{\text{ум}}} = \frac{1}{j_1} + \frac{1}{j_2} + \dots + \frac{1}{j_n} \quad (3.6)$$

Кескич ишлов берилаетган заготовканинг ўртасига тўғри келган ҳолатда заготовкага марказларда ишлов берилганда дастгоҳнинг бикирлигини қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$\frac{1}{j_{\text{дист}}} = \frac{1}{j_{\text{сум}}} + \frac{1}{4} \left(\frac{1}{j_{\text{дв}}} + \frac{1}{j_{\text{оп}}} \right). \quad (3.7)$$

Силлик вални марказларга ўрнатиб ишлов берилганда унинг энг катта эгилиши қуйидаги формула билан аниқланади (иккита таянчда эркин ётган балканинг эгилиши):

$$y_{\text{заг}} = \frac{P_y l^2}{(48 EJ)}, \quad (3.8)$$

ва кескич таъсир этаётган олдинги бабкадан X масофадаги жойнинг эгилганлиги:

$$C_{\text{заг}} = \frac{P_y X(1-x)^2}{3EJ}, \quad (3.9)$$

бу ерда L — заготовканинг узунлиги; E — эластиклик модули; J — заготовка кесимининг инерция моменти (айлана вал учун $J = 0,05 D^4$)

Кескич валнинг ўртасида жойлашганда валнинг бикирлиги:

$$J_{\text{заг}} = \frac{48EJ}{Xl^2} \quad (3.10)$$

ва кескич дастгоҳнинг олдинги бабкасида X масофада бўлса

$$J_{\text{заг}} = 3EJl \left[X^2 (l-x)^2 \right] \quad (3.11)$$

$$C_{заг} = P_y t^3 / (3EI) \quad (3.12)$$

ва

$$J_{заг} = \frac{3EI}{l^3} \quad (3.13)$$

Дастгоҳларнинг бикирлигини текшириш учун кейинги йилларда ўтказилган кўплаб тадқиқотлар натижасида турли туркумдаги дастгоҳлар ва уларнинг айрим узеллари учун бикирлик ва мойилликнинг ҳақиқий қийматлари аниқланган ва ушбу маълумотлар асосида барча керакли ҳисобларни юқори аниқликда бажариш мумкин.

Тизимнинг бикирлигини ва берилувчанлигини ишлов берилётган заготовклар ўлчамларининг аниқлигига ва шаклига таъсирини 3.2-расмда келтирилган ишлов бериш схемасини таҳлил қилиш натижасида аниқлаш мумкин.

Дастгоҳни созлашда қандайдир $r_{наз}$ радиусда заготовкани йўниш учун кескич ўрнатилади. Лекин дастгоҳ узелларининг

$Y_{даст}$ ва заготовканинг $Y_{заг}$ эластик силжишлари натижасида заготовканинг айланиш ўқи O_1 ўз ҳолатидан O_3 ҳолатга силжийди. Бунинг натижасида эса кескич қиррасининг чўққиси заготовканинг айланиш ўқиғача бўлган ҳақиқий масофадан узоқлашади. Шу пайтнинг ўзида кескичнинг эгилиши ва эластик силжиши натижасида унинг чўққисидан заготовка айланиш марказигача бўлган масофа қўшимча равишда яна $Y_{соз}$ катталигига узоқлашади (3.2-расм, б).

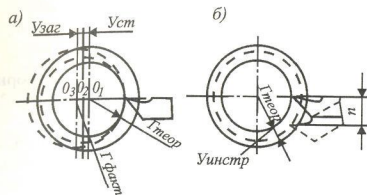
Технологик тизимнинг эластик қайтиши заготовканинг ҳақиқий йўниш диаметрининг катталашига олиб келади

$$r_{факт} = (r_{наз} + Y_{даст} + Y_{наш} + Y_{асб}) \quad (3.14)$$

ва шу билан бирга ҳақиқий кесиш чуқурлиги камаяди,

$$t_{факт} = t_{наз} - (Y_{даст} + Y_{наш} + Y_{асб}) \quad (3.15)$$

Ишлов берилётган заготовка диаметрининг умумий ортиши технологик тизимнинг эластик қайтишининг иккиланганига тенг, яъни



3.2-расм. Ишлов берилётган заготовканинг ўлчамларига эластик силжишининг таъсири:
 а – дастгоҳ ва заготовканинг эластик қўзғалиши натижасида заготовка ўқининг силжиши;
 б – кескичнинг эгилиши ва силжиши натижасида заготовканинг марказидан кескич чўққисининг силжиши

$$\Delta D = 2(r_{хак} - r_{наз}) = 2(y_{даст} + y_{заг} + y_{асб}) = 2y = 2 \frac{P_y}{j} \cdot 3.16$$

Кесиш назариясидан маълумки

$$P_y = C_y S_{yp} t_{xp} HB_n, \quad (3.17)$$

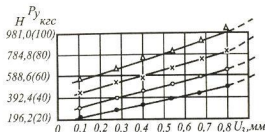
унда

$$\Delta D = 2C_y S_{yp} t_{xp} HB^n \left(\frac{1}{j_{даст}} + \frac{1}{j_{заг}} + \frac{1}{j_{асб}} \right), \quad (3.18)$$

Заготовкага ишлов бериш жараёнида ишлов берилётган буюм ўлчамининг ортиши фақат асбобнинг эгилиши натижасидагина эмас, балки кесувчи асбобнинг ўтмаслашиши ва шу билан бирга кесиш кучининг P_y ортиши ҳам сабаб бўлади.

Текширишлар шуни кўрсатадики, кесувчи асбобнинг орқа сиртида эгилиш майдонининг ҳосил бўлиши E_n муносабати билан P_y кесиш кучи эгилиш майдонининг E_n кенглигига пропорционал равишда ΔR_y катталиқка (3.3-расм) ортади.

Кескичнинг орқа сиртидаги эгилиш майдонининг кенглиги 0,7–0,8 мм га катталашини натижасида ташкил этувчи куч P_y деярли икки мартаба ортади.



3.3-расм. 2Х13 маркали пўлатни йўнишда P_y нинг кескичинг орқа сиртининг ейилиш майдонининг кенглигига E_m боғлиқлиги

$$\Delta P_y = K_e E_m \quad (3.19)$$

бу ерда K_e — пропорционаллик коэффициенти (3.1-жадвал).

Шу билан бирга кесувчи асбоб геометриясининг ўзгаришини инobatга олиш учун:

3.1-жадвал

Пропорционаллик коэффициентининг қийматлари

S мм/ айл	K _e қийматлари, агар φ=45°, γ=10°, α=8°									
	пўлатга ишлов бериш, 170 НВ					алюминий қотишмаларга ишлов бериш				
	кесиш чуқурлиги t, мм									
	0,2	0,5	1,0	1,5	2,0	0,2	0,5	1,0	1,5	2,0
0,06	2,0	4,5	9,0	14,0	18,0	1,2	1,5	1,7	2,0	2,0
0,09	2,5	5,0	12,0	15,0	24,0	1,7	2,0	2,2	3,0	3,5
0,12	3,0	7,0	15,0	23,0	30,0	2,1	3,0	3,5	5,0	6,0
0,2	4,0	10,0	22,0	32,0	45,0	3,0	4,0	5,0	8,0	9,0
0,3	6,0	15,0	30,0	44,0	59,0	4,0	4,5	7,0	8,5	10,0
0,38	7,0	18,0	36,0	53,0	75,0	4,5	5,0	9,0	11,0	12,5

$$\Delta R_y = K_e K_\phi K_\gamma K_\alpha E_m \quad (3.20)$$

бу ерда $K_\phi, K_\gamma, K_\alpha$ — тузатиш коэффициентлари.

ΔR_y ўсиши билан эластик қайтиш u ҳам ошиб, ишлов бериш хатолиги қўпаяди.

Тузатиш коэффициентларининг кесувчи асбобнинг геометриясига боғлиқлиги 3.2-жадвалда келтирилган.

3.2-жадвал

Тузатиш коэффициентларининг қиймати

Параметр ва коэффициент	Сон қиймати				
Пландаги бош бурчак, φ ⁰ K _φ	45 1,0	60 0,72	70 0,49	80 0,26	90 0,15
Олдинги бурчак, γ ⁰ K _γ	5 1,2	10 1,0	15 0,85	20 0,7	25 0,56
Кескич чўққисининг думалоқланиш радиуси r, мм K _α	0,5 0,95	0,75 0,98	1,0 1,0	1,25 1,03	1,5 1,08

Кесувчи асбобнинг ўтмаслашиши ва унинг орқа сиртида ейилиш майдонининг кенгайиши кесиш йўлининг узунлигига пропорционал бўлади, шу билан бирга кесиш кучи P_y ва эластик қайтиш u заготовкдан заготовкага бир хил катталikka ортиб, ишлов беришнинг қўшимча ўзгарувчан систематик хатолигини содир қилади.

Ишлов берилаётган материал қаттиқлигининг ўзгариши кесиш кучининг нормал ташкил этувчиси P_y ни ўзгартиради, пўлатга ишлов беришда P_y материалнинг Бринель бўйича қаттиқлигига квадратик равишда боғланган. Шунинг таъкидлаш муҳими, ишлов берилаётган материал қаттиқлигининг ортиши билан кесиш кучининг нормал ташкил этувчиси ΔR_y нинг кўпайиши, асосан кесиш кучининг номинал қийматига ва ўз навбатида кесиш режимларига боғлиқ.

Масалан, йўниш жараёнида ишлов берилаётган материалнинг қаттиқлиги 30 НВ га ошиши кесиш кучининг нормал ташкил этувчиси ΔR_y нинг қўшимча ошишига ва сурришнинг S(мм/айл) таъсири қуйидагича:

S	ΔR_y
0,06	19,6
0,12	68,5
0,20	88,0

Демак, ҳар хил катталидаги заготовкаи ишлов беришда кесиш кучининг ўзгаришини камайтириш (шу билан бирга технологик тизимнинг эластик қайтиш ўзгарувчанлигини камайтириш) ва ўз навбатида ишлов бериш хатолигини пасайтириш учун асбобларнинг тоза ишлов бериш жараёнидаги кесиб олаётган қиринди қатламининг минимал бўлишини таъминлаш керак.

Ишлов берилаётган материал қаттиқлигининг ишбу материалнинг турли нуқталарида ҳар хил бўлиши амалда ишлов бериш аниқлигига жуда катта таъсир қилади. Ўтказилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики, материал қаттиқлигининг турли нуқталарида ишбу материал қаттиқлигининг ўртача қийматидан 30-40% фарқ қилади. Масалан, 2Х13 маркали пўлатдан совуқ ҳолатда тортилган чивикнинг қаттиқлиги унинг кўндаланг кесими ва узунлиги бўйича 5-20 НВ қаттиқликка ўзгаради. Битта партиядоги чивик материали қаттиқлигининг ўзгариши, ҳатто 94 НВ гача боради (умумий қаттиқлик 116 НВ дан 210 НВ гача ўзгаради, яъни 80 фоизга ўзгаради).

Бир хилда эритиб, босим остида қуйилган алюминий қотишмасининг қаттиқлиги 42 НВ дан 67 НВ гача (59%) ўзгаради, ҳар хил эритиб олинган қотишмада эса қаттиқлик 42 НВ дан 77 НВ гача (83%) ўзгаради. АЛ2 қотишмасининг ҳатто битта қуймасидаги қаттиқлиги 67 НВ дан 77 НВ гача (15%) ўзгаради. Айрим заготовкларнинг ҳар хил қаттиқлиги технологик тизимнинг мойиллиги туфайли ишлов берилаётган заготовклар ўлчамларининг ёйилишига олиб келади, битта заготовка чегарасида қаттиқликнинг ўзгариши эса детал шаклининг геометрик хатоликларини содир қилади.

Созланган дастгоҳларда заготовкларга ишлов беришда бошланғич заготовканинг шакл хатолиги кесиш чуқурлигини t ва ўсиш ΔD ни ўзгариради (3.18-формула).

Дастлабки заготовканинг геометрик шакл хатоликларини (3.4-расм) ишлов берилган заготовканинг бир хилдаги шакл хатоликларини содир этади. Дастлабки заготовканинг хатолиги $\Delta_{\text{дасм.заг}}$ ишлов берилаётган сиртнинг айрим участкаларида кесиш чуқурлиги Δt нинг ошишига сабаб бўлади ва кесиш кучининг нормал ташкил этувчисининг ортишига ΔR_y ва технологик тизимнинг қўшимча эластик

қайтиши $\Delta u = \Delta R_y / j$ ўз навбатида диаметрининг ортишига олиб келади. Ишлов берилган заготовканинг шакл хатолиги

$$\Delta_{\text{иш.май}} = D_{\text{иш.заг}}^{\text{max}} - D_{\text{иш.заг}}^{\text{min}} = 2\Delta u.$$

Демак, дастлабки заготовканинг хатолиги ишлов берилган заготовкаи бир хилдаги шаклда, лекин камайган миқдорда нусха бўлиб ўтади (дастлабки заготовканинг оваллилиги ишлов берилган деталнинг оваллилигини келтириб чиқаради, конусли — конусликни, уриш — уришни ва ҳоказо).

Асбобнинг ўтишлар сонининг ортиши билан ишлов беришнинг хатолиги сезиларли даражада камаяди ва шу билан бирга ишлов беришнинг аниқлиги ортади.

Дастлабки заготовканинг $\Delta_{\text{дасм.заг}}$ ва ишлов берилган хоммакиннинг $\Delta_{\text{иш.заг}}$ бир хилдаги хатоликларининг ўзаро нисбатини аниқлаш ϵ деб қабул қилинган

$$\epsilon = \frac{\Delta_{\text{дасм.заг}}}{\Delta_{\text{иш.заг}}} \quad (3.21)$$

Аниқлашга (ϵ) тескари катталиқ

$$K_y = \Delta_{\text{иш.заг}} / \Delta_{\text{дасм.заг}} = \frac{1}{\epsilon}, \quad (3.22)$$

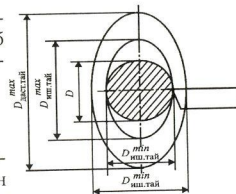
хатоликларни камайтириш коэффициенти дейилади.

Механик ишлов беришнинг унумдорлиги бевосита технологик тизимнинг бикирлигига боғлиқдир. Тизимнинг асосий бикирлик формуласи:

$$y = \frac{1}{j} P_y = \frac{1}{j} C_p t^{sp} S^{sp} \quad (3.23)$$

ёки

$$y = \omega P_y = \omega C_p t^{sp} S^{sp} \quad (3.24)$$



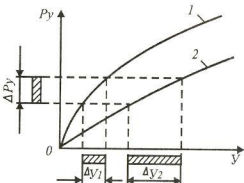
3.4-чизма. Дастлабки заготовка шакл хатоликларининг ишлов берилган деталларнинг шакл хатоликларига таъсири

Технологик тизимнинг эластик қайтиши сон жиҳатдан дастгоҳнинг созилашда белгиланган ўлчамдан ишлов берилаётган заготовканинг ўлчамининг кўшимча равишда орттиришига тенг, яъни ушбу ўлчамнинг хатолигига тенг (валга ишлов беришда $\Delta D = 2y$), кўпайтма $P^m S^p$ ишлов беришнинг унумдорлигини характерлайди. Демак, бундай технологик тизимнинг бикирлиги ишлов бериш аниқлиги билан унинг унумдорлиги ўртасидаги алоқани белгилайди деган хулоса келиб чиқади.

(3.23) ва (3.24) формулаларда мойиллик $\omega = 1/j$ ишлов беришнинг унумдорлиги ва хатоликлари ўртасидаги пропорционаллик коэффициентини сифатида қатнашади. Формулалардан кўриниб турибдики, ишлов беришнинг аниқлигини оширишнинг асосий йўллари билан бири технологик тизимнинг мойиллигини камайтириш ёки унинг бикирлигини оширишдир.

Масалан, 3.5-расмда келтирилган графикдан кўрииб турибдики, бир хил заготовкларга икки хил бикирликка эга бўлган технологик тизимда ишлов берилса, уларнинг эластик қайтишлари ҳам ҳар хил бўлади, яъни бир хил кесиш кучи P_y учун ишлов бериш хатоликлари турлича бўлади. Шундай қилиб, кучнинг ташкил этувчиси P_y нинг бир хил қийматида бикирлиги паст тизимдан (2-эгри чизик) бикирлиги юқори тизимга (1-эгри чизик) ўтилса, ишлов беришда оз хатоликка эришилади.

Технологик тизимнинг бикирлигини қуйидаги усуллар билан ошириш мумкин:



3.5-расм. Технологик тизим бикирлигининг эластик силжиш тебраниши Δy_1 ва Δy_2 га таъсири.

1. Бикирликка эга конструкцияни яратиш ва технологик тизим элементларининг ўлчамларини ўзгартириш (катталаштириш).

Дастгоҳнинг бикирлиги асосан унинг конструкциясига, турларига, ўлчамига (ўлчамларининг катталаштига) ва ҳолатига боғлиқ.

Катта, янги ва оғир дастгоҳларнинг бикирлиги

юқори бўлиб, ишлов беришнинг аниқлигини таъминлайди.

Технологик тизимнинг бикирлиги мослама ва асбобнинг конструкциясига ва ҳолатига боғлиқ. У қуйидагилардан иборат: қисадиган кулачоклар сонини орттириш; қисқич ва кескич туткичнинг кўндаланг кесимининг сиртини ошириш ҳамда кескичнинг ўстирмасини камайтириш; қисич курилмаларининг технологик базалар билан тегиб туриш зичлигини ошириш; технологик жиҳозларни ўз вақтида профилактик таъмирлаш; бирикмаларининг тирқишларини камайтириш ва ишлов берилаётган заготовканинг қисич бикирлигини ошириш учун базавий сиртларни ва заготовканинг қисич сиртларининг ўлчамларини ошириш, технологик тизимда кўшимча таянч ва люнетлар қўллаш.

2. Технологик тизимнинг умумий звенолар сонини камайтириш: дастгоҳ ва мосламаларда бир нечта майда деталлар ўрнига битта мураккаб ва массив детал қўллаш; шпинделли бабкани станина билан бирга қўйма ҳолатда олиш ва шунга ўхшаш тадбирларни амалга ошириш.

3. Деталларга механик ишлов бериш сифатини ошириш (айниқса уланадиган сиртларнинг). Маълумки, деталларнинг тегиб турадиган сиртлари уларни йиғиш жараёнида бутун сирти бўйича контактда бўлмайди, аксинча алоҳида чўққилари билан (сиртларнинг ғадир-будирлигига ва тўлқинсимонлигига боғлиқ) туташади. Туташмаларнинг бикирлигини ошириш учун ишлов берилган сирт ғадир-будирлигини камайтирадиган ва микро қаттиқлигини оширадиган пластик деформациялаш (роликни ва золдирни думалатиш) усули билан ишлов беришни қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади.

4. Йиғишнинг сифатини ошириш.

5. Дастгоҳларни эксплуатация режимини тўғри олиб бориш.

6. Жиҳозларни эксплуатация қилиш жараёнида систематик назорат қилиш ва технологик тизимнинг барча элементларини бикирликка даврий равишда текшириш.

Технологик тизимнинг бикирлигига таъсир қилувчи жуда ҳам кўплаб омиллар мавжуд бўлиб, ҳозирги вақтгача уларни аниқлаш усули эмпирик характерга эга бўлган,

фаннинг замонавий ривожланиш даражасида ҳисоблаш йўли билан аниқлаш имконияти.

Одатда, дастгоҳни ёки алоҳида узелни статик кучлар билан юклаб, уларнинг биқирлигини махсус динамометрлар орқали аниқланади: дастгоҳнинг узелларини эластик қайтиши индикаторли қурилма ёрдамида ўлчанади. Синаш вақтида юкламалар нолдан максимумгача оширилади ва $Y=f(R_y)$ функциянинг координата тизимида қурилади. Кейин юklamани камайтириб юксизлантириш эгри чизиги қурилади.

Дастгоҳлар биқирлигининг яна ҳам аниқроқ қиймати-ни топиш учун ишлаб чиқариш усули қўлланилади. Синалаётган дастгоҳда поғонали заготовкани ёки токарлик ишлов беришда уриш мавжуд бўлган заготовкага ишлов берилади. Ишлов берилаётган заготовканинг сиртида чиққ ҳосил қилиниб, уни ҳисоблашда хатолик $\Delta_{\text{дасм}}$ деб қабул қилинади.

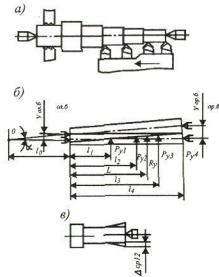
Заготовкага бир марта ўтишда ишлов беришда сиртда чиққ ҳосил бўлади, яъни дастлабки заготовка хатолигининг камайтирилган нусхасидан иборат бўлган ишлов берилган сиртнинг хатолиги $\Delta_{\text{иш.заг}}$ пайдо бўлади.

Аниқлаш катталиги $\epsilon = \Delta_{\text{дасм.заг}} / \Delta_{\text{иш.заг}}$ ни ҳисоблаб, дастгоҳнинг биқирлиги аниқланади.

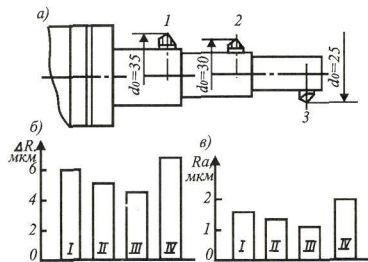
3.2. Кўп асбобли ва кўп шпинделли ишлов бериш хатоликлари

Замонавий машинасозликни такомиллаштиришнинг асосий йўналиши кўп асбобли ва кўп шпинделли ишлов беришда ишлаб чиқариш унумдорлигини ва тежамкорлигини сезиларли равишда ошириш учун технологик операцияларни концентрациялаштиришдир. Ўрнатишлар сонининг озайиши ва шунга боғлиқ бўлган ўрнатиш хатоликларининг камайишига олиб келади, бироқ бу ҳолда эластик силжешлар ва технологик тизим динамикасининг таъсирлари натижасида ҳосил бўладиган ўзига хос махсус хатоликлар туфайли ишлов берилаётган сиртлар ўлчамларининг ва сирт шаклининг аниқлиги камайд.

Масалан, поғонали валга кўп кескичли, яъни бир вақтда бошлаб ва бир вақтда тамомлаб, ишлов беришда (3.6-расм, а) ҳар қайси кескичнинг нормал кесиш кучлари P_y нинг тенг ташкил этувчиси R_y таъсири натижасида дастгоҳнинг олдинга ва кетинги бабқаларининг эластик қайтишлари ($Y_{\text{ол.б}}$ ва $Y_{\text{ор.б}}$) ишлов берилаётган заготовканинг силжишини ва унинг ўқни a бурчакка оғдиради (3.6-расм, б), бу эса ўз навбатида ҳар қайси ишлов берилаётган бўйин диаметрини хатоликка ва шаклининг ўзгаришига олиб келади (3.6-расм, в).



3.6-расм. Кўп кескичли ишлов беришда шакл ва ўлчам хатоликларининг пайдо бўлиши



3.7-Расм. 45 маркали пўлатдан тайёрланган заготовкада йўнилган тешикларнинг аниқлигига кўп кескичли ишлов беришнинг таъсири
 а – уч поғонали тешикни йўйиб кенгайтириш учун кўп кескичли борштанга, $v=180$ м/мин; $S=0,06$ мм/айл; $t=0,1$ мм.
 б – доирасимонликдан четга чиқиш; в – фадир-будирлик;
 I – 3-кескич ишлаганда; II – бир вақтнинг ўзида 3- ва 2-кескичлар ишлаганда; III – бир вақтнинг ўзида 3- ва 1-кескичлар ишлаганда; IV – бир вақтнинг ўзида 3-, 2- ва 1- кескичлар ишлаганда.

ТЕХНОЛОГИК ЎЛЧАМЛАРНИ ҲИСОБЛАШ

Поғонали тешикка олмосли йўниб кенгайтирувчи дастгоҳларда кўп кескичли ишлов беришда бир вақтда ишлаётган кескичларнинг титраши ўзаро бир-бирига таъсир кўрсатиб умумий хатоликни ва ғадир-будирликни оширади. Хатоликлар катталикларининг ўзгариши бир вақтда ишлаётган кескичларнинг сонига ва ўзаро жойлашишига боғлиқлиги 3.7-расмда кўрсатилган.

Синов саволлари

1. Технологик тизимнинг бикирлиги ва берилувчанлиги деганда нималарни тушунасиз?
2. Заготовканинг шакл хатоликлари ишлов берилган деталнинг хатолигига қандай таъсир қилади?
3. Технологик тизим элементларининг бикирликлари қандай аниқланади?
4. Технологик тизим бикирлигининг аниқликка таъсири қандай?
5. Ишлов беришнинг унумдорлигини нима характерлайди?
6. Кескич орқа сиртининг ейлиши ўлчам хатолигига қандай таъсир қилади?
7. Ишлов берилаётган заготовканинг ўлчамларига эластик силжиш қандай таъсир қилади?
8. Технологик тизим бикирлигининг унумдорликка таъсири қандай изоҳлаш мумкин?
9. Технологик тизимнинг бикирлигини ошириш йўллари.
10. Кўп асобли ва кўп шпинделли ишлов беришнинг аниқликка таъсири.

Технологик жараёнларни лойиҳалашда операция допускини ва ўлчамларини ҳамда заготовкага ишлов беришнинг қўйимларини ҳисоблаш масаласи келиб чиқади.

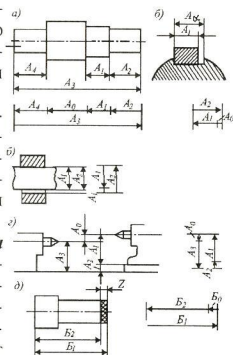
Технологик, конструкторлик ва ўлчам базаларини бири-бирига мослаш имконияти бўлмаса ва базаларни ўзгартириш зарур бўлмаса технолог "технологик" операция ўлчамини белгилашга мажбур ва берилган допусklar қайта ҳисобланади, бунда, одатда, допусklar ортади. Барча ушбу масалалар тегишли технологик ўлчам занжирларини ҳисоблаш асосида ечиллади.

4.1. Ўлчам занжирларининг турлари ва уларни ҳисоблаш усуллари

Ўлчам занжирлари ва звенолари. Ўлчам занжири деб, алоҳида деталларнинг ёки йиғма бирликларнинг бир нечта деталлари сиртларининг ва ўқларининг ўзаро жойлашишини аниқловчи, берк контур бўйича жойлашган ўлчамларнинг йиғиндисига айтилади (4.1-расм, а).

Конструкторлик ўлчам занжири маҳсулотдаги деталларнинг сиртлари ёки сиртларининг ўқлари орасидаги масофани ёки нисбий бурилишни аниқлайди (4.1-расм, б-г).

Технологик ўлчам занжири ишлов бериш ёки йиғиш операциясини бажаришда, дастгоҳни сошлашда ёки операциялараро ўлчамлар ёки қўйимларни ҳисоблашда буюмнинг сиртлари орасидаги масофани аниқлайди (4.1-расм, д).



4.1-расм. Ўлчам занжирларининг турлари.

Ўлчам занжирининг таркибига кирувчи ўлчамлар **звенолар** деб аталади. Агар масалани қўйишда ўлчам занжирининг звеноси дастлаб иштирок этса, **бошланғич звено** деб ёки у масаланинг ечилиши натижасида олинса, **беркитувчи звено** деб аталади. Қолган звенолар **ташқил этувчи звенолар** деб аталади.

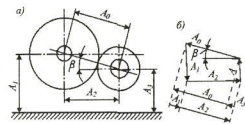
Ўлчам занжирининг бошланғич звеноси ташқил этувчи звенолар ўлчамларининг аниқлигига таъсир кўрсатади. Бошланғич звенога нисбатан ташқил этувчи звеноларнинг допуски ва чекли четга чиқишлари аниқланади.

Пазнинг ўлчами A_2 ни ва шпонка ўлчами A_1 ни (4.1-расм, б) ва валнинг диаметри A_1 ни ва тешик A_2 ни (4.1-расм, в) аниқлашда бошланғич (беркитувчи) звено деб ҳисобланган, конструктив жиҳатдан зарур бўлган тирқишларнинг A_0 катталигини таъминлаш заруриятидан келиб чиқилади.

Одатда, беркитувчи (бошланғич) звенонинг ўлчами деталнинг чизмасида кўрсатилмайди. Йиғиш ўлчам занжирларида тўғри ёки бурчак ўлчамлари беркитувчи звено бўлиши мумкин ва уларни техник шартларда кўрсатиб ўтилади.

Ўлчам занжирининг ташқил этувчи звеноси ўсиб бориши билан беркитувчи звено ҳам ўсиб борса, бундай ташқил этувчи звено **ўсиб борувчи звено** деб аталади ва A белги билан белгиланади. Ташқил этувчи звенонинг ўсиб бориши билан беркитувчи звено камайиб борса, бундай ташқил этувчи звено **камаювчи звено** деб аталади ва A билан белгиланади.

Ўлчамларнинг жойлашишига қараб ўлчам занжирлари қуйидагиларга бўлинади: чизикли ўлчам занжирлари, бурчакли ўлчам занжирлари, ясси ўлчам занжирлари, фазовий ўлчам занжирлари (фазовий бўлмаган текс-ликларда звенолар жойлашган). 4.2-расмда ясси ўлчам занжирлари келтирилган.



4.2-расм. Ясси ўлчам занжирини чизикли ўлчам занжирга келтириши.

Ўлчам занжирларининг схемасини тузиш. Қўйилган масалага қараб, ўлчам занжи-

рининг беркитувчи (бошланғич) звеноси аниқланади.

Одатда, икки сирт (уларнинг ўқи) орасидаги масофа ёки уларнинг нисбий бурилиши беркитувчи звено бўла олади. Ўлчам занжирларининг схемасини тузишда беркитувчи звено билан чегарадош бўлган сиртларнинг бирдан бошланади ва беркитувчи звенонинг иккинчи чегарадош бўлган сиртигача давом этади. Технологик ўлчам занжирларида беркитувчи звено қилиб одатда, заготовкага ишлов бериш учун қолдирилган қўйим қатлами олинади.

Ўлчам занжирларини ҳисоблаш. Ўлчам занжирларини ҳисоблашнинг мақсади қуйидаги иккита масалалардан бирини ечишдир.

1. Тўғри (лойихавий) масала. Берилган беркитувчи звенонинг параметрлари бўйича ташқил этувчи звеноларнинг параметрларини аниқлаш, яъни беркитувчи звенонинг берилган чегаравий четга чиқиши ва допуски бўйича ташқил этувчи звеноларининг ўлчамларини, допускини ва чегаравий четга чиқишларини ҳисоблаш.

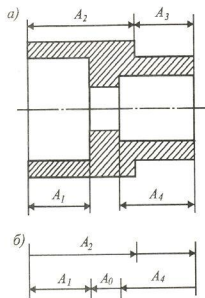
2. Тескари (текширувчи) масала. Ташқил этувчи звеноларнинг берилган параметрлари бўйича беркитувчи звенонинг параметри аниқланади.

Амалда ташқил этувчи звеноларнинг берилган номинал ўлчамлари ва уларнинг чекли четга чиқишлари, допуски ва ўлчамларининг ёйилиш майдони тавсифлари бўйича беркитувчи звенонинг номинал ўлчами, унинг допуски (ёйилиш майдони) ва чекли четга чиқиши ҳисобланади.

Қўйилган масалага ва ишлаб чиқариш шароитига қараб технологик ўлчам занжирларини қуйидаги усулларга асосан ҳисобланади: максимум ва минимумга; эҳтимоллик; гуруҳли ўзаро алмашинувчанлик (селектив йиғишда); йиғма ўлчамларини ҳисобга олган ҳолда ростилаш; йиғиш жараёнида алоҳида деталларнинг ўлчамларини келтириб ўрнатиш.

4.2. Тўла ўзаро олмашинувчанлик усули

Тўла ўзаро алмашинувчанлик усули ўлчам занжирининг беркитувчи звеносининг талаб этилган аниқлигини



4.3-расм. Ўлчам занжирларини тузиш.

ташқил этувчи звеноларни танламаган, термаган ва уларнинг қийматини ўзгартирмаган ҳолда киритиш йўли билан таъминлайди.

Тўла ўзаро алмашинувчанлик тамоийли бўйича ишлашда звеноларнинг фақат чекли четга чиқишларини ва энг нуқудай бириктишини ҳисобга олган ҳолда ўлчам занжирларини максимум ва минимумга ҳисоблаш амалга оширилади. Ўлчам занжирини максимум ва минимумга ҳисоблаш учун ўлчам занжири тузилади (4.3-расм, б).

Беркитувчи звенонинг ёйилиш майдонини (допускни) ҳисоблаш

Тесқари (текширувчи) масалани ечишда ўлчам занжирининг \$A_0\$ беркитувчи звеносининг номинал ўлчамларини ташқил қилувчи \$A_i\$ звеноларнинг номинал ўлчами билан боғлиқлигини ифодаловчи тенгламадан фойдаланилади:

$$A_0 = (A_2 + A_3) - (A_1 - A_4),$$

ёки ҳар қандай сондаги звеноли чизиқли ўлчам занжири учун умумий кўринишда қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$A_0 = (A_1 + A_2 + \dots + A_n) - (A_{n+1} + A_{n+2} + \dots + A_{m-1});$$

бу ерда \$m\$ — умумий звенолар сони (беркитувчи звено ҳам қиради); \$n\$ — ўсувчи звенолар сони.

Бошқача кўринишда:

$$A_0 = \sum_{i=1}^n A_i - \sum_{n+1}^{m-1} A_i \quad (4.1)$$

бу ерда \$A_0\$ — ташқил этувчи звенонинг ўсувчи ўлчами; \$A_i\$ — ташқил этувчи звенонинг камаювчи ўлчами.

Чизиқли ўлчам занжирларининг беркитувчи звеносининг энг катта чекли четга чиқиш ўлчами:

$$A_0^{mak} = (A_1^{mak} + A_2^{mak} + \dots + A_n^{mak}) - (A_{n+1}^{min} + A_{n+2}^{min} + \dots + A_{m-1}^{min})$$

ва беркитувчи звенонинг энг кичик чекли четга чиқиш ўлчами

$$A_0^{min} = (A_1^{min} + A_2^{min} + \dots + A_n^{min}) - (A_{n+1}^{mak} + A_{n+2}^{mak} + \dots + A_{m-1}^{mak})$$

Беркитувчи звенонинг энг катта ва энг кичик чекли ўлчамлари орасидаги фарқ унинг допуски \$TA_0\$ катталигини аниқлайди ва қуйидагича ифодаланadi

$$TA_0 = A_0^{mak} - A_0^{min} = (A_1^{mak} - A_1^{min}) + (A_2^{mak} - A_2^{min}) + \dots + (A_n^{mak} - A_n^{min}) + (A_{n+1}^{min} - A_{n+1}^{mak}) + (A_{n+2}^{min} - A_{n+2}^{mak}) + \dots + (A_{m-1}^{min} - A_{m-1}^{mak})$$

Қавс ичидаги ифодаларнинг ўзига тегишли допуски билан алмаштирсак, беркитувчи звенонинг допуски

$$TA_0 = TA_1 + TA_2 + \dots + TA_{m-1}$$

ёки

$$TA_0 = \sum_{i=1}^{m-1} TA_i \quad (4.2)$$

келиб чиқади.

Беркитувчи звенонинг энг катта ва энг кичик ўлчамларидан унинг номинал ўлчами айирмасини аниқлаб, чизиқли ўлчам занжири беркитувчи звеносининг юқори \$ESA_0\$ ва қуйи \$EIA_0\$ чекли четга чиқишлари топилади, яъни

$$ESA_0 = \sum_{i=1}^n ES A_i - \sum_{n+1}^{m-1} EJ A_i; \quad (4.3)$$

$$EJ A_0 = \sum_{i=1}^n EJ A_i - \sum_{n+1}^{m-1} ESA_i \quad (4.4)$$

Беркитувчи звенонинг \$ESA_0\$ ва \$EIA_0\$ чекли четга чиқишларини допуск майдони ўртаси координатасининг қиймати \$E_c A_0\$ билан ҳам аниқлаш мумкин. \$i\$ — звенонинг допуск майдони ўртасининг координатаси \$E_c A_i\$ деб, шу



4.4-расм. Допуск майдони $T A_i$ кўрасининг координатаси $E_c A_i$

звенонинг ўлчам допуски майдони ўртасининг унинг номинал қийматиғача бўлган масофага айтилади (4.4-расм), яъни

$$E_c A_i = \frac{E S A_i + E J A_i}{2} \quad (4.5)$$

Чекли четга чиқишлар

$$E S A_i = E_c A_i + \frac{T A_i}{2} \quad (4.6)$$

$$E J A_i = E_c A_i - \frac{T A_i}{2} \quad (4.7)$$

Шунга ўхшаш:

$$E S A_0 = E_c A_0 + \frac{T A_0}{2} \quad (4.8)$$

$$E J A_0 = E_c A_0 - \frac{T A_0}{2} \quad (4.9)$$

$$E_c A_0 = E_c \omega_0 = \sum_{i=1}^n E_c A_i \overset{\rightarrow}{-} - \sum_{n+1}^m E_c A_i \overset{\leftarrow}{-}; \quad (4.10)$$

4.1-мисол. 4.3-расмда кўрсатилган детал учун беркитувчи звенонинг параметрлари максимум ва минимумга ҳисоблаш усули ёрдамида қуйидагилар аниқлансин: беркитувчи звено A_0 нинг номинал ўлчами, унинг допуски $T A_0$, чекли четга чиқишлари $E S A_0$ ва $E J A_0$ ва допуск майдони ўртасининг координатаси $E_c A$; ташкил этувчи звеноларнинг қуйидаги қийматлари берилган:

$$A_1 = 35^{+0,16} \text{ мм}; A_2 = 60_{-0,30} \text{ мм}; A_3 = 20^{+0,15} \text{ мм}; A_4 = 40^{+0,16} \text{ мм};$$

Ечили. Беркитувчи звенонинг номинал қийматини (4.1) формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$A_0 = (60+20) - (35+40) = 5 \text{ мм}$$

Беркитувчи звенонинг допуски:

$$T A_0 = 0,16 + 0,3 + 0,13 + 0,16 = 0,75 \text{ мм}$$

Масаланинг берилиши бўйича ташкил этувчи звеноларнинг чекли четга чиқишлари қуйидагича:

$$\begin{aligned} E S 35 &= +0,16 \text{ мм}; & E J 35 &= 0; \\ E S 60 &= 0; & E J 60 &= -0,30 \text{ мм}; \\ E S 20 &= +0,13 \text{ мм}; & E J 20 &= 0; \\ E S 40 &= +0,16 \text{ мм}; & E J 40 &= 0. \end{aligned}$$

(4.3) ва (4.4) формулалардан қуйидагиларни топамиз:

$$\begin{aligned} E S A_0 &= (E S 60 + E S 20) - (E J 35 + E J 40) = \\ &= (0+0,13) - (0+0) = +0,13 \text{ мм}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E J A_0 &= (E J 60 + E J 20) - (E S 35 + E S 40) = \\ &= (-0,30+0) - (0,16+0,16) = -0,62 \text{ мм}; \end{aligned}$$

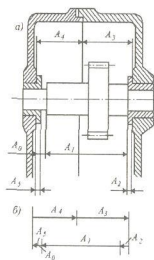
Демак, беркитувчи звенонинг ўлчами:

$$A_0 = 5_{-0,62}^{+0,13}$$

Беркитувчи звенонинг допуск майдони ўртасининг координатаси (4.8) формулага асосан:

$$\begin{aligned} E_c A_0 &= E S A_0 - \frac{T A_0}{2} = \\ &= 0,13 - \frac{0,75}{2} = -0,245 \text{ мм} \end{aligned}$$

Ташкил этувчи звенолар ўлчамларининг допускини беркитувчи звенонинг допуск катталиги (ёйилиш майдони) бўйича ҳисоблаш (тўғри масала). Ушбу масала технологик ўлчам занжирларини ҳисоблашда, кўпинча, синов ҳисоблаш усулидан фойдаланиб ечилади. Бун-



4.5-расм. Тишли узатманинг ажрайдиган корпусининг чизикли ўлчамлари



4.4-расм. Допуск майдони $T A_i$ кўрасининг координатаси $E_c A_i$

звенонинг ўлчам допуски майдони ўртасининг унинг номинал қийматиғача бўлган масофага айтилади (4.4-расм), яъни

$$E_c A_i = \frac{E S A_i + E J A_i}{2} \quad (4.5)$$

Чекли четга чиқишлар

$$E S A_i = E_c A_i + \frac{T A_i}{2} \quad (4.6)$$

$$E J A_i = E_c A_i - \frac{T A_i}{2} \quad (4.7)$$

Шунга ўхшаш:

$$E S A_0 = E_c A_0 + \frac{T A_0}{2} \quad (4.8)$$

$$E J A_0 = E_c A_0 - \frac{T A_0}{2} \quad (4.9)$$

$$E_c A_0 = E_c \omega_0 = \sum_{i=1}^n E_c A_i \overset{\rightarrow}{-} - \sum_{n+1}^m E_c A_i \overset{\leftarrow}{-}; \quad (4.10)$$

4.1-мисол. 4.3-расмда кўрсатилган детал учун беркитувчи звенонинг параметрлари максимум ва минимумга ҳисоблаш усули ёрдамида қуйидагилар аниқлансин: беркитувчи звено A_0 нинг номинал ўлчами, унинг допуски $T A_0$, чекли четга чиқишлари $E S A_0$ ва $E J A_0$ ва допуск майдони ўртасининг координатаси $E_c A$; ташкил этувчи звеноларнинг қуйидаги қийматлари берилган:

$$A_1 = 35^{+0,16} \text{ мм}; A_2 = 60_{-0,30} \text{ мм}; A_3 = 20^{+0,15} \text{ мм}; A_4 = 40^{+0,16} \text{ мм};$$

Ечили. Беркитувчи звенонинг номинал қийматини (4.1) формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$A_0 = (60+20) - (35+40) = 5 \text{ мм}$$

Беркитувчи звенонинг допуски:

$$T A_0 = 0,16 + 0,3 + 0,13 + 0,16 = 0,75 \text{ мм}$$

Масаланинг берилиши бўйича ташкил этувчи звеноларнинг чекли четга чиқишлари қуйидагича:

$$\begin{aligned} E S 35 &= +0,16 \text{ мм}; & E J 35 &= 0; \\ E S 60 &= 0; & E J 60 &= -0,30 \text{ мм}; \\ E S 20 &= +0,13 \text{ мм}; & E J 20 &= 0; \\ E S 40 &= +0,16 \text{ мм}; & E J 40 &= 0. \end{aligned}$$

(4.3) ва (4.4) формулалардан қуйидагиларни топамиз:

$$\begin{aligned} E S A_0 &= (E S 60 + E S 20) - (E J 35 + E J 40) = \\ &= (0+0,13) - (0+0) = +0,13 \text{ мм}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E J A_0 &= (E J 60 + E J 20) - (E S 35 + E S 40) = \\ &= (-0,30+0) - (0,16+0,16) = -0,62 \text{ мм}; \end{aligned}$$

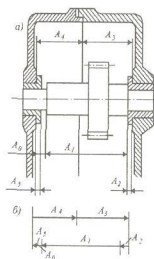
Демак, беркитувчи звенонинг ўлчами:

$$A_0 = 5_{-0,62}^{+0,13}$$

Беркитувчи звенонинг допуск майдони ўртасининг координатаси (4.8) формулага асосан:

$$\begin{aligned} E_c A_0 &= E S A_0 - \frac{T A_0}{2} = \\ &= 0,13 - \frac{0,75}{2} = -0,245 \text{ мм} \end{aligned}$$

Ташкил этувчи звенолар ўлчамларининг допускини беркитувчи звенонинг допуск катталиги (ёйилиш майдони) бўйича ҳисоблаш (тўғри масала). Ушбу масала технологик ўлчам занжирларини ҳисоблашда, кўпинча, синов ҳисоблаш усулидан фойдаланиб ечилади. Бун-



4.5-расм. Тишли узатманинг ажрайдиган корпусининг чизикли ўлчамлари

да ўлчам занжирининг барча ташкил этувчи звеноларининг ишлов бериладиган сиртларига кўзда тутилган ишлов бериш турларини қўллашда иқтисодий жиҳатдан эриша олиниши мумкин бўлган, маълум бир аниқлик квалитетига тегишли допускини белгиланади. Шундан кейин беркитувчи звено ўлчамининг қутилаётган ёйилиш майдонининг катталиги ω_0 ва унинг ёйилиш майдони ўртасининг координатасини $E_c\omega_0$ (4.2) ва (4.10) формулалардан аниқланади. Бу ерда $TA_0 = \omega_0$ деб қабул қилинади.

Аниқланган ω_0 ва $E_c\omega_0$ қийматларини лойиҳаланаётган маҳсулотнинг беркитувчи звеносининг талаб этилган допуски ва унинг допуск майдони ўртасининг координатаси билан солиштирилади. Агар ω_0 ва $E_c\omega_0$ беркитувчи звенонинг талаб этилган қийматларидан катта бўлса, у ҳолда ташкил этувчи звенолардан бирининг ёки бир нечтасининг допускини кўпайтиришга тўғри келади ва шундан кейин текширувчи ҳисоблаш амалга оширилади. Изланаётган допускни уриниб кўриш ва кетма-кетлик билан яқинлаштириш усули билан белгиланади.

Ушбу усул билан ўлчам занжирларини ҳисоблашни тезлаштириш мақсадида иқтисодий жиҳатдан эриша олиниши мумкин бўлган допусklar ва чекли четта чиқишлар, ростловчи звенодан ташқари барча ташкил этувчи звенолар учун белгиланади. Ростловчи звенонинг допуски куйидагича аниқланади:

$$TA_p = TA_0 - \sum_{i=1}^{m-2} TA_i \quad (4.11)$$

Ростловчи звено қилиб унга аниқ ишлов бериш ва уни ифодалаш осон бўлиши шarti билан танланади. Унинг ўлчами ҳам нисбатан катта бўлса, мақсадга мувофиқ бўлади, чунки катта звенонинг допуски ҳам ўлчамга пропорционал бўлади ва уни ростлаш осон.

Ўлчам занжирларини ҳисоблашда ташкил этувчи звеноларнинг иқтисодий нуқтаи назардан мақсадга мувофиқ допускини белгилашни осонлаштириш учун ўртача допуск $T_{\text{ср}}$ аниқланади:

$$T_{\text{ср}} = TA_0 / (m - 1) \quad (4.12)$$

Ишлаб чиқариш имкониятига қараб, ташкил қилувчи звеноларнинг ўлчамларининг ўртача допускини $T_{\text{ср}}$ у ёки бу ёққа ўзгартириш кириштириб тўғриланади.

Белгиланган допусklarни ва чекли четта чиқишларни (4.2) ва (4.10) формулалар ёрдамида яқуний текширилади.

4.2-мисол. 4.5-расмда кўрсатилган тишли узатма корпусининг ажратилган қисм деталларини чизикли ўлчамларининг A_0 тирқиши 1,0 дан 1,75 гача чегарада таъминлаш учун зарур бўлган допусklarни ва чекли четта чиқишларни аниқланг.

Чизикли ўлчамлар:

$$A_1 = 140 \text{ мм}; A_2 = 5 \text{ мм}; A_3 = 101 \text{ мм}; A_4 = 50 \text{ мм}; A_5 = 5 \text{ мм}.$$

Ечили: Ўлчам занжирининг (4.5-расм, б) беркитувчи звеносининг ўлчами $A_0 = 1^{+0,75}$ мм, $TA_0 = 0,75$ мм, $EJA_0 = 0$, $ESA_0 = +0,75$ мм, $E_cA_0 = +0,375$ мм параметри тирқиш ҳисобланади.

Ўртача допусkning катталиги (4.12) формулага асосан:

$$T_{\text{ср}} = 0,75 / (6-1) = 0,15 \text{ мм}.$$

Ушбу ўртача допусkning катталиги кўриладиган механизм деталининг ўлчамларига, тахминан IT11 квалитет бўйича аниқлик допускига тўғри келади ва уларни ишлаб чиқаришни таъминлаш технологик жиҳатдан деярли қийинчилик туғдирмайди. Шунинг учун ўлчов занжирининг барча звенолари ўлчамларига h11 ва H11 допускини танланади, яъни $A_1 = 140_{-0,25}$ мм, $A_2 = 5_{-0,075}$ мм, $A_3 = 101^{+0,22}$ мм, $A_4 = 50^{+0,16}$ мм, $A_5 = 5_{-0,075}$ мм.

(4.2) формула орқали текширилганда, ω_0 нинг қийматлари белгиланган тирқиш $A_0 = 0,75$ мм дан катта эканлиги маълум бўлди, яъни $\omega_0 = 0,25 + 0,075 + 0,22 + 0,16 + 0,075 = 0,78$ мм. Демак, ω_0 ни A_0 дан кичик ёки тенглаштириш учун IT11 квалитетдан аниқроқ ишлов берилиши зарур бўлган ўлчам занжирларининг звенолари ичидан ростлаш звеносини танлаш керак. Ростлаш ўлчами учун $A_1 = 140$ мм бўлган звено танланади. Чунки бу ўлчамни бошқариш ва уни ўлчаш унча қийинчилик туғдирмайди, допусkning

қиймати бошқа ўлчамлар допускидан катта ва уни камай-тириш осонроқ.

Ростлаш звеносининг (A_1) допуски (4.11) формула орқали топилади:

$$TA_1 = 0,75 - (0,075 + 0,22 + 0,16 + 0,075) = 0,22 \text{ мм.}$$

$\overline{TA_1}$ допуск майдони ўртасининг координатаси:

$$E_c \overline{A_1} = (0,11 + 0,08) - (-0,0375 - 0,0375) - 0,375 = -0,11 \text{ мм}$$

A_1 — ростлаш звенонинг чекли четга чиқишлари:

$$ESA_1 = -0,11 + 0,22/2 = 0; EJA_1 = -0,11 - 0,22/2 = -0,22 \text{ мм.}$$

Ростлаш звенонинг ўлчами $A_1 = 140_{-0,22}^{\text{мм}}$.

Текшириш: (4.1) формулага асосан:

$$A_0^{\text{max}} = (A_3^{\text{max}} + A_4^{\text{max}}) - (A_1^{\text{min}} + A_2^{\text{min}} + A_5^{\text{min}}) = \\ = (101,22 + 50,16) - (139,78 + 4,925 + 4,925) = 1,75 \text{ мм;}$$

$$A_0^{\text{min}} = (A_3^{\text{min}} + A_4^{\text{min}}) - (A_1^{\text{max}} + A_2^{\text{max}} + A_5) = \\ = 101 + 50 - (140 + 5 + 5) = 1,0 \text{ мм.}$$

Демак, ҳисоблаш тўғри бажарилган.

Детал ва йиғма бирликларнинг тўла ўзаро алмашинувчанлигини таъминловчи максимум ва минимумга ҳисоблаш усулининг асосий афзалликлари куйидагилардан иборат:

а) соддалиги, маҳсулотни йиғишда юқори унумдорлиги ва тежамкорлиги;

б) юқори малакали ишчиларни талаб этмаслик;

в) деталарни ва йиғма бирликларни ишлаб чиқариш корхоналарини маҳсулаштириш ва кооперациялаш имкониятининг мавжудлиги;

г) машиналарни таъмирлаш учун сарфланадиган вақтни камайтириш ва ейилган деталларнинг ўрнига янгиларни бевосита созламасдан ва ростламасдан алмаштириш орқали таъмирлаш жараёнини соддалаштириш.

Максимум ва минимумга ҳисоблаш усулининг энг катта камчилиги ташкил этувчи звеноларнинг сонига пропорционал равишда уларнинг допуск майдонларининг ҳам

кичиклашишидир. Ўлчам занжири звеноларининг сони кўпайиши билан уларнинг ўлчам допусклари майдони жуда ҳам камайиб, кўп ҳолларда иқтисодий жиҳатдан қўйилган талабни бажариш имконияти бўлмайди.

Ҳақиқатдан ҳам йиғишда ёки механик ишлов беришда барча кўпаювчи ўлчамларнинг юқориги четга чиқишлари билан камаювчи ўлчамларнинг қуйи четга чиқишларини (ёки бунинг аксини) келтириб тайёрлаш эҳтимоллиги амалда камдир. Н.А. Борадачевнинг ҳисоблашича, ташкил этувчи звеноларнинг ўлчамларини тенг эҳтимоллик назариясига асосан олинади десак, унда звеноли занжирнинг максимум ва минимумга ўлчамлари бир-бирига тўғри келиши учун, агар корхона хар куни 1 млн. комплекти ишлаб чиқарганда ҳам 10000—15000 йил керак бўлар экан.

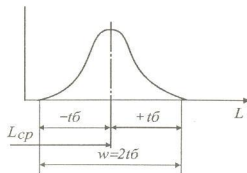
Максимум ва минимумга ҳисоблаш усули қисқа ўлчамли занжирлар, яъни икки-учта ташкил этувчи звеноли ўлчам занжирлари учун қўлланилади.

Технологик ўлчам занжирлари технологик базаларни алмаштириладиган ҳолатларда ўлчам ва допускларни ҳисоблашга боғлиқ бўлган ишлов бериш қўйимларини ва шу кабиларни ҳисоблашда ташкил этувчи звеноларнинг икки-учта сони билан кифояланади ҳолос ва уларни, одатда, максимум ва минимумга ҳисобланади.

4.3. Тўлиқсиз ўзаро алмашинувчанлик усули

Ташкил этувчи звенолар сони учтадан ортиқ бўлган ҳолда ўлчам занжирларини ҳисоблашда тўлиқсиз ўзаро алмашинувчанлик усули асосида эҳтимоллик назариясидан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Эҳтимоллик усули билан беркитувчи звенонинг ёйилиш майдонини (допускин) ҳисоблаш (тескари масала). Эҳтимоллик назариясига асосан тасодикий хатотикларни қўшиш квадратик усулда бажарилади ва шу билан бирга тасодикий хатотикларнинг йиғиндиси ҳам ўзи тасодикий катталиқ бўлиб, аниқ тақсимланиш қонуни бўйича ўзгаради. Ўлчам занжирида ташкил этувчи звенолар сони қанча кўп бўлса, беркитувчи звено ўлчамининг тақсимланиши



4.6-рasm. Амалий ҳисоблашларда ўлчамларнинг ёйилиш эгри чизигининг чегараси

нормал тақсимланиш қонунига шунчалик даражада яқин бўлади.

Беркитувчи звено ўлчамининг ёйилиш майдони w_0 ёки унинг допуски TA_0 куйидагича аниқланади:

$$\omega_0 = TA_0 = t \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^{m-1} TA_i^2}, \quad (4.13)$$

бу ерда t — таваккаллик (ҳи-моялаш) коэффиценти, беркитувчи звенонинг ўлчам допуски чегарасидан четга чиқиш эҳтимоллигини характерлайди (тақсимланишнинг меъёрланган параметри).

(4.13) формулада ташкил этувчи звеноларнинг ўлчамларининг ёйилиш майдони ω_i уларни тайёрлаш допуски TA_i га тенг.

Амалий ҳисоблашда ёйилиш майдони ω чегараланади деб қабул қилинади ва бу чегара ўрта квадратик катталиқ σ га боғлиқ ҳолда $\pm t\sigma$ га тенг қилиб олинади (4.6-рasm).

$$\omega = (L_{yp} + t\sigma) - (L_{yp} - t\sigma) = 2t\sigma,$$

бу ерда L_{yp} — тасодифий ўлчамларнинг ўрта арифметик қиймати;

$t = (L_t - L_{yp})/\sigma$ — тақсимланишнинг меъёрланган параметри ёки таваккаллик коэффиценти.

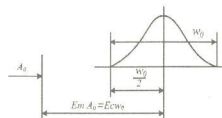
Ҳисоблаш вақтида L нинг қиймати допуск майдони T чегарасидан чиқиш эҳтимоллиги P (таваккаллик) га қараб t нинг қиймати қабул қилинади.

Ўлчамларнинг допуск чегарасидан чиқиш эҳтимоллиги 0,27 фоизни ташкил қилиб, беркитувчи звенонинг ўлчамлари нормал тақсимланиш қонунига тўғри келса, $t = 3$ деб қабул қилинади. Амалий жиҳатдан бундай ҳолда 1000 дона деталга ишлов берилса, 3 донаси яроқсиз бўлиши мумкин.

Ўлчам занжирларини ҳисоблашда (4.13) формула ўрнига қуйидаги ифода ишлатилади

$$\omega_0 = 1,2 \sqrt{\sum_{i=1}^{m-1} TA_i^2} \quad (4.14)$$

Одатда, беркитувчи звено ўлчамларининг ёйилиш эгри чизиги Гаусс қонунига бўйсунувчи симметрик шаклга эга бўлади (4.7-рasm).



4.7-рasm. Гаусс симметрик эгри чизиги ёйилиш майдони ўртасининг координатаси $E_c\omega_0$ ва тўпланиш марказининг координатаси E_mA_0

Ташкил этувчи звенолар ўлчамлари A_i симметрик равишда жойлашган бўлса, беркитувчи звенонинг ёйилиш майдони ўртасининг координатаси $E_c\omega_0$ ва допуск майдони ўртасининг координатаси E_mA_0 (4.10) формула орқали аниқланади, сўнг беркитувчи звенонинг чекли четга чиқишининг қийматларини (5.8) ва (5.9) формулаларга асосан қуйидагича ҳисобланади:

$$ESA_0 = E_mA_0 + \omega_0/2 \quad (4.15)$$

$$EJA_0 = E_mA_0 - \omega_0/2 \quad (4.16)$$

4.3-мисол. 4.3-рasmдаги ташкил этувчи звенолар ўлчамларининг тақсимланиш қонуни номаълум бўлган ҳолда эҳтимоллиқни ҳисоблаш усули билан 4.1-мисолни ечинг.

Ечили: $A_0 = 5$ мм. Беркитувчи звенонинг ёйилиши майдони (4.14) формула бўйича аниқланади:

$$\omega_0 = 1,2 \sqrt{0,1^2 + 0,30^2 + 0,13^2 + 0,16^2} = 0,477 \text{ мм.}$$

Беркитувчи звено ўлчамларининг ёйилиш майдони ўртасининг координатаси допуск майдони ўртасининг координатасига мос тушган, яъни

$$E_c\omega_0 = E_mA_0 = -0,245 \text{ мм.}$$

(4.6) ва (4.7) формулаларга асосан чекли четга чиқишлар

$$ESA_0 = E_c\omega_0 - \omega_0/2 = -0,245 + 0,477/2 = -0,007 \text{ мм;}$$

$$EJA_0 = E_m A_0 - \omega_p/2 = -0,245 - 0,477/2 = -0,484 \text{ мм;}$$

Беркитувчи звенонинг ўлчами $A = 5^{0,007} - 0,484 \text{ мм;}$

Юқоридаги 4.1- ва 4.3- мисолларнинг ечимини солиштириш шуни кўрсатадики, эҳтимоллик усули билан ҳисобланган беркитувчи звено ўлчамларининг ёйилиш майдони допуски минимум ва максимумга ҳисоблаш усулидагига нисбатан $0,75/0,477=1,57$ марта кам бўлар экан. Шунга мос равишда беркитувчи звено ўлчамларининг чекли четга чиқишлари ҳам ўзгаради.

Ташкил этувчи звеноларнинг допускларини ҳисоблаш. Ўлчам занжирларининг ташкил этувчи звенолари ўлчамларининг допускларини эҳтимоллик усулида ҳисоблаш уларни минимум ва максимумга ҳисоблаш усулидаги каби аниқланади. Уларнинг бир-бирдан фарқи, асосан арифметик қўшиш ўрнига геометрик қўшиш қўлланилади.

Ҳисоблаш ташкил этувчи звеноларнинг ўртача допускини аниқлашдан бошланади. Бу ҳолда максимум ва минимумга ҳисоблаш усулида қўлланилган (4.12) формула ўрнига қуйидаги формуладан фойдаланилади

$$T_{\text{ср}} = \frac{TA_0}{(1,2\sqrt{m-1})} \quad (4.17)$$

Агар ҳисоблаш натижасига кўра ташкил этувчи звенолар ўлчамларининг ўртача аниқлиги IT11 ёки IT12 квалитетга тўғри келса, тўлиқсиз ўзаро алмашинувчанлик усули ушбу ўлчам занжирини ҳисоблаш учун қабул қилинади ва ҳисоблаш натижасида аниқланган квалитет ростловчи звенодан ташқари барча ташкил этувчи звенолар ўлчамларининг допускларини белгилаш учун асос бўла олади.

Агар ҳисоблаш натижасида ташкил этувчи звенолар ўлчамларининг ўртача аниқлиги IT7-IT9 квалитетларга тўғри келса, тўлиқсиз ўзаро алмашинувчанлик усули бўйича беркитувчи звенонинг талаб даражасидаги аниқлигига эришиш имконияти бўлмайди ва ростлаш ёки сошлаш усуллари қўлланиш зарурияти туғилади.

Авал таъкидлаб ўтганимиздек, ростловчи звенони тайёрлаш ва ўлчамда технологик жиҳатдан қийинчилик туғдирмайдиган, энг катта номинал ўлчамга эга бўлган звенони танлаш тавсия этилади.

Ростловчи звено ўлчамининг допуски қуйидагича аниқланади:

$$TA_p = \sqrt{TA_1^2 - \sum_{i=2}^{m-2} TA_i^2} \quad (4.18)$$

4.5-мисол. Юқорида келтирилган 4.2-мисол шартлари учун чизикли ўлчамларнинг допуски ва чекли четга чиқишларини эҳтимоллик усули билан аниқланг.

Ечими. Ташкил этувчи звенолар ўлчамларининг ўртача допускини аниқлаймиз:

$$T_{\text{ср}} = \frac{0,75}{1,2\sqrt{6-1}} = 0,28 \text{ мм}$$

Допускнинг ушбу қиймати мисолда берилган деталларнинг ўртача ўлчамлари учун аниқликнинг тахминан IT12 квалитетга тўғри келади. Шу сабабли ҳисобланаётган ўлчам занжирининг ташкил этувчи звеноларининг барча ўлчамларига IT12 квалитет допуски, яъни h12 ва H12 тайинланади.

$$A_1 = 0_{-0,40}^0 \text{ мм; } A_3 = 5_{-0,12}^{+0,35} \text{ мм; } A_4 = 5_{-0,12}^{+0,25} \text{ мм;}$$

$$A_2 = 5_{-0,12}^{+0,40} \text{ мм; } A_4 = 50^{+0,25} \text{ мм.}$$

Беркитувчи звено ўлчамларининг ёйилиш майдони ω_p (4.16) формулага асосан

$$\omega_p = 1,2\sqrt{0,40^2 + 0,12^2 + 0,35^2 + 0,25^2 + 0,12^2} = 0,734 \text{ мм}$$

Яъни, беркитувчи (бошланғич) звено ўлчамининг тайинланган допускидан ($TA_0 = 0,75$) кичик.

Шу сабабли ростловчи звено ўлчамининг допускини камайитишга зарурият туғилмайди. 4.2- ва 4.4- мисолларнинг натижаларини солиштириш шуни кўрсатадики, эҳтимоллик усули билан ҳисоблаш заготовкларга ишлов бериш допускини максимум ва минимумга ҳисоблаш усулларига нисбатан 1,6-1,8 марта катталаштириш мумкин экан.

1. Технологик ўлчамларни нима учун ҳисобланади?
2. Ўлчам занжирларининг турлари ва уларнинг таркиби.
3. Ўлчам занжирларини ҳисоблашда тўла ўзаро алмашинувчанлик усули деганда нима тушунасиз?
4. Қайси ҳолларда тўла ўзаро алмашинувчанлик усули қўл келади?
5. Тўғри (лойиҳавий) ва тескари (текширувчи) масалалар.
6. Ўлчам занжирларини ҳисоблашда тўлиқсиз ўзаро алмашинувчанлик усули нимага иборат?
7. Беркитувчи звенонинг ёйилиш майдони қандай ҳисобланади?
8. Беркитувчи звенонинг талаб даражасидаги аниқлигига эришиш имконияти бўлмаса, қандай усуллардан фойдаланилади?
9. Эҳтимоллик усули билан беркитувчи звенонинг ёйилиш майдони қандай аниқланади?
10. Ташкил этувчи звенолар ўлчамларининг допуски беркитувчи звено допуск катталиги бўйича қандай ҳисобланади?

МАШИНАСОЗЛИҚДА БАЗАЛАШ ВА БАЗАЛАР

5.1. Базалар ва таянч нуқталар

Позицион боғланиш ва базалаш. Ҳар қандай машина ўз вазифасини бажариши учун унинг узел ва деталларини маълум аниқликда ўзаро жойлашишини таъминлаш лозим.

Дастгоҳларда деталларга ишлов беришда заготовклар ҳам ишлов берувчи асбоблар ҳаракат траекториясини шу дастгоҳнинг механизм ва узелларига нисбатан тўғри ориентирланиши керак (йўналтирувчи суппортлар, фрезалаш ва кесиш каллаклари, тиргаклар, нусхалаш қурилмалари ва бошқалар). Ишлов берилган заготовкларнинг шакли ва ўлчамлари бўйича ҳатоликлари кескичнинг кесувчи қирларининг ва заготовканинг берилган шакл ҳосил қилувчи ҳаракат траекториясидан четга чиқишларига нисбатан аниқланади.

Машиналарни йиғишда детал ва йиғма бирликларни ҳамда дастгоҳларда деталларни тайёрлашда заготовкларнинг ўзаро ориентирланиши масаласи *базалаш* орқали ҳал қилинади.

Умуман, базалаш деб заготовкага ёки буюмга танланган координата системасига нисбатан керакли ҳолатни беришга айтилади. Заготовкларга дастгоҳларда механик ишлов беришда базалаш сифатида заготовкага ишлов берувчи асбобнинг ҳаракат траекториясини аниқловчи дастгоҳ элементларига нисбатан керакли ҳолатни бериш қабул қилинади.

Заготовкларни мосламаларга ўрнатишда қуйидаги иккита масалани ечишга тўғри келади: заготовкларни базалаш йўли билан ориентирлаш ва маҳкамлаш йўли билан уларнинг қўзғалмаслигини таъминлаш.

Маълумки, жисми фазода қўзғалмаслигини тўла таъминлаш учун уни 6 та қўзғалувчанлик даражасидан маҳрум қилиш керак: 1) учта координата ўқи бўйлаб илгариланма силжишидан; 2) кўрсатилган учта ўқлар бўйича айланишидан.

Жисми эркинлик даражасидан маҳрум қилиш боғланишлар орқали амалга оширилади.

Боғланишлар деганда, позицион (геометрик) ёки кинематик характердаги чекланишлар тушунилиб, улар кўриб чиқиладиган жисмнинг (заготовка ёки детал) нуқталари ҳаракатига қараб қўйилади.

Чекланишлар характерига кўра силжишни чеклайдиган позицион (геометрик) боғланишлар ва тезликини чеклайдиган кинематик боғланишлар фарқ қилинади. Машинасозлик технологиясида, асосан, вақтга боғлиқ бўлмаган ва **стационар позицион боғланишлар** деб аталадиган боғланишлар билан иш қўрилади.

Умуман, икки томонлама қўйилган олтига позицион боғланишлар жисмнинг ОХУЗ координата системасига нисбатан берилган ориентирини ва жисми берилган ҳолатдаги қўзғалмаслигини таъминлайди.

Олти нуқта қoidаси. Заготовкани мосламада тўла базалаш учун унда тайёрламанинг базавий сиртларига нисбатан маълум тартибда жойлашган олтига таянч нуқтасини яратиш зарур ва етарлидир.

Базалар ҳақида тушунчалар. База билан ўзаро контактда бўладиган идеал таянч нуқталарининг сонига ва маҳрум қилинадиган қўзғалувчанлик даражасига кўра призматик заготовка ва деталларда учта таянч нуқтаси билан контактда бўлган ўрнатиш базиси — *A*, иккита таянч нуқтаси билан контактда бўлган йўналтирувчи база — *B* ва битта таянч нуқтаси билан контактда бўлган таянч базиси — *C* фарқ қилинади (5.1-расм).

Узун цилиндрик жисми ($l > d$) фазода ориентирлаш учун унинг *A* цилиндрик сиртинини *z* координатаси билан *XOY* текислигини иккита икки томонлама боғланишлар билан ва *x* координатасини *YOZ* (5.2-расм) текислиги билан иккита боғланишлар орқали бириктириш керак ва бу ҳолатда жисм тўртта эркинлик даражасидан маҳрум бўлади (*OX* ва *OZ* ўқи бўйлаб силжиш ҳамда *OX* ва *OZ* ўқлари бўйлаб айланиш имконияти).

Жисми *OY* ўқи бўйлаб силжиш имкониятини тўхтатиш учун унинг *C* торец сиртини икки томонлама боғланиш — *y* координатаси билан *XOZ* текислигини бириктириш керак.

Жисми олтинчи эркинлик даражасидан маҳрум қилиш учун (*ўз ўқи атрофида айланиш имконияти*) шпонка ариқчаси сиртида *B* жойлашган таянч нуқта кўринишидаги олтинчи икки томонлама боғланиш кўзда тутилган бўлиши лозим.

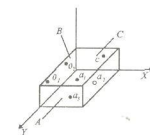
Заготовка ва деталларнинг аниқлигини ва база сифатида танланган сиртларининг ишончилигини ошириш учун ўрнатувчи база сифатида бир тўғри чизиққа ётмаган, лекин ўзаро узокроқ учта таянч нуқтага ўрнатиш имконияти бўлган энг катта сирт танланади, йўналтирувчи база сифатида эса энг узун сирт танланади.

Жисми *OY* ўқи билан ҳаракатини чеклаш учун унинг ён сирт (*C*) томонини *XOZ* текислигининг *y* координатаси билан икки томонлама алоқа ҳосил қилиш керак. Охириги *B* — эркинлик даражасидан маҳрум қилиш, яъни *ўз ўқи* атрофида айланиш кетишини чегаралаш учун уни шпонка ариқчаси орқали *B* — таянч нуқтани ҳосил қилиш керак. Бу ҳолда *A* сирт йўналтирувчи база, ён сирт томон *C* таянч база ва шпонка ариқчаси *B* иккинчи таянч база деб аталади (5.2- расм).

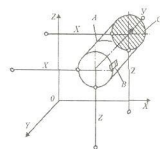
Базалаш учун керакли базалар сони ва уларнинг технологик ҳужжатларда белгиланиши.

Юқорида кўриб чиқилган барча мисолларда *заготовкани* мосламада ёки детални машинининг йўғма элементиди тўла ориентирлаш учун жисми барча эркинлик даражасидан маҳрум қилиш базаларни олтига таянч нуқталар билан контактга киритиш воситасида бир нечта комплект (кўпчилик ҳолатларда учта) базалардан фойдаланилади.

Дастгоҳларда заготовкаларга ишлов беришда, уларни мосламаларга ўрнатишда кўпчилик ҳолатларда мосламанинг олтига таянч нуқтаси билан контактда бўладиган учта база



5.1-расм. Призма шаклидаги заготовкани мосламада базалаш



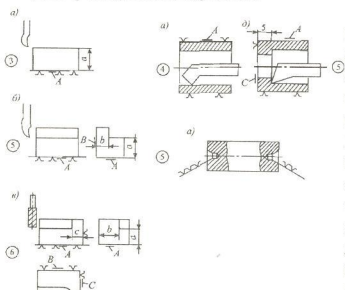
5.2-расм. Фазода узун цилиндрсимон жисмини йўналтириш

комплектдан фойдаланиб, заготовкани тўла ориентирлашга эҳтиёж сезилмайди. Масалан, прзматик заготовканинг текислигига ишлов беришда керакли A ўлчамни олиш учун (5.3-расм) горизонтал координата ўқи бўйлаб заготовкани ориентирлаш аҳамиятга эга эмас, шунинг учун заготовканинг ён сиртлари база сифатида ўз аҳамиятини йўқотди. Мазкур ҳолатда заготовкани керакли ҳолатда ориентирлаш фақат битта A — ўрнатиш базаси билан амалга оширилади, унинг ён сиртлари эса фақат маҳкамлаш учун фойдаланилади ва заготовкани базалашга қатнашмайди.

Табийки, заготовқада иккита (масалан A ва B , 5.3-расм) ўлчамни олиш учун уни нафақат A ўрнатиш базаси ёрдамида ориентирлаш, балки йўналтирувчи B база ёрдамида ориентирлаш эҳтиёжи туғилади.

5.3-расм (в) да кўрсатилган ҳолатда учта a , b , c ўлчамларни бажаришни таъминлаш талаб қилинса, заготовкани ориентирлаш учун барча учта базалар комплектидан, яъни A , B ва C сиртлардан фойдаланиш керак бўлади.

Шундай қилиб, қўйилган технологик топшириққа кўра заготовқага ишлов беришда уни мосламада ёки дастгоҳда базалашнинг ўзидан учта, тўртта, бешта ёки олти таянч нуқталарини мужассам қилган битта, иккита ёки учта базадан фойдаланиш мумкин.



5.3-расм. Заготовқаларга ишлов беришда битта (а, г), иккита (б, д, е) ва учта (в) базалардан фойдаланиш

Базалашнинг назарий схемалари қабул қилинган координата системасида заготовқаларнинг позицион боғланишларини тасвирлайдиган идеал таянч ва шартли нуқталарнинг жойлашиш схемаларидан иборат бўлади. Бунда технологик база сифатида қабул қилинган заготовка сиртининг контур чиқиқ-

ларида заготовқаларни қўзғалувчанлик даражасидан маҳрум қилувчи идеал контакт нуқталарнинг шартли белгилари қўйилади.

Заготовқанинг ёпиқ (берк) базаларида (ўқ чиқиқлари, симметрия текисликлари) қабул қилинган координата системасида позицион боғланишларни тасвирлайдиган шартли нуқталар белгилари аналогик тарзда белгиланади.

Конструктор мосламани лойиҳалашда технолог томонидан белгиланган базалашнинг назарий схемасига мос келадиган ва заготовкани базалаш учун керакли таянчларни белгилаши ва жойлаштириши лозим бўлади.

Ишчи технологик ҳужжатларни (операцион карталар) расмийлаштиришда технолог ишни соддалаштириш ва қисқартириш учун базалашнинг назарий схемалари ўрнига операцион эскизларда таянч, қисқич ва ўрнатиш қурилмаларининг шартли белгиларини қўйиш тавсия қилинади (5.1-жадвал).

Операцион эскизларда керакли ҳолларда базавий сиртларни белгилаш учун C — белгисини қўллашга руҳсат этилади.

Битта базалаш сиртида жойлашган бир нечта бир хил номли таянч ёки таянч нуқталарини ён томондан кўриниши тасвирланганда, эскизни соддалаштириш мақсадида битта символни кўрсатиб, унинг ўнг томонида таянчлар сони кўрсатилади: $V2$; $V3$; $V4$; $V5$ ёки $\nabla 2$; $\nabla 3$; $\nabla 4$; $\nabla 5$.

Эскизларда таянчларнинг юқоридан кўринишини тасвирлашда уларнинг қабул қилинган жойлашишига қараб алоҳида-алоҳида кўрсатилади.

Конструкторлик, ўлчаш ва технологик базалар

Конструкторлик базаси — детал ёки йиғма бирикманинг маҳсулотдаги ҳолатини аниқлаш учун ишлатиладиган базадир.

Конструкторлик иши амалиётида конструкторлик базаси деб, деталнинг сирти, чизиғи ёки нуқтасига айტიлади ва унга нисбатан чизмада бошқа детал ёки йиғма бирикманинг ҳолати аниқланади. Бундан ташқари берилган деталнинг бошқа сиртлари ва геометрик элементлари ҳам аниқланади.

Таянч, қисқич ва ўрантувчи қурilmаларнинг шартли белгиланиши ва уларнинг заготовкa эркинлик даражалари сонидан махрум қила олиши

Номланиш	Шартли белгилар		Эркинлик даражасидан махрум этиш сони	
	Ён кўриниш	Юқоридан кўриниш		
		юқоридан		пастдан
Кўзгалмас таянч				1
Кўзгалувчан таянч				1
Сузувчи таянч				1
Созловчи таянч				—
Сферасимон қабариқ ишчи юзали созланувчи таянч		—	—	—
Кўзгалувчан призмали ишчи юзали таянч				2
Кўзгалувчан (қисқич) призмали ишчи юзали таянч		—	—	1 ¹
Кўзгалмас (силлиқ) марказ		—	—	2 ёки 3 ²
Айланувчи марказ		—	—	2 ёки 3 ²
Сузувчи марказ		—	—	2
Тарамли (майда тишли) марказ		—	—	2 ёки 3 ²
Юзаси майда тишли айланувчи марказ		—	—	2 ёки 3 ²

Икки-уч ва тўрт қулачокли механик қисувчи патронлар		—	—	43
Цангали оправкалар ва патронлар		—	—	43
Гидропластикали (қисқич) патронлар ва оправкалар		—	—	43
Пневматикали (қисқич) патрон		—	—	43
Гидравликали (қисқич) патрон		—	—	43
Магнитли ва электромагнитли патрон		—	—	4 ³
Электропатрон (қисқич)		—	—	4 ³
Етақлаш тортқиси бор патрон		—	—	—
Кўзгалмас люнет		—	—	—
Кўзгалувчан люнет		—	—	—
Силлиқ цилиндрли оправка		—	—	5 ⁴
Шарикли (роликли) цилиндрли патрон		—	—	5 ⁴
Резьбали (а) ва шлицли (б) цилиндрли оправка		—	—	5 ⁴
Родикли конусли оправка		—	—	5 ⁴

4-1138

Якка (механик) қисқич				—
Қўш блокировкали (механик) қисқич				—
Цилиндрли пневматик ишчи юзаси тарамли қисқич		—	—	—

Конструкторлик базалари *асосий* ва *ёрдамчи* базаларга бўлинади. Асосий конструкторлик базаси деб, шу деталга ёки йиғма бирикмага тегишли бўлган ва унинг маҳсулотдаги ҳолатини аниқлайдиган базага айтади. Шу деталга ёки йиғма бирикмага тегишли бўлган ва унга бириктириладиган маҳсулотнинг ҳолатини аниқлаш учун ишлатиладиган базаларга ёрдамчи базалар дейилади (ГОСТ 21495-76).

Ўлчаиш базаси деб, заготовккага ишлов беришда ёки уни ўлчашда шундай сирт, чизиқ ёки нуқтага айтадики, бунда бажариладиган ўлчамлар ана шу сирт, чизиқ ёки нуқталарга нисбатан ҳисобланади. Бундан ташқари маҳсулот элементлари ва деталлар сиртларининг ўзаро жойлашишини (параллелик, перпендикулярлик, ўқдошлик ва бошқаларни) аниқлашда ана шу сирт, чизиқ ва нуқталардан фойдаланилади.

Технологик база деганда, заготовка ёки маҳсулотни тайёрлаш жараёнида унинг ҳолатини аниқлаш учун фойдаланиладиган база тушунилади (ГОСТ 21495-76).

Йиғиш жараёнидаги технологик база деб, маҳсулот ёки йиғма бирикманинг деталлари ориентирланадиган сирт, чизиқ ёки нуқтага айтади.

Дастгоҳларда заготовккаларга *ишлов беришда фойдаланиладиган технологик база* деб, заготовкани бир марта ўрнатилда унинг сиртлари ориентирланадиган сирт, чизиқ ёки нуқтага айтади.

Контакт базалари деб дастгоҳ ёки мосламанинг ўрнатилда сиртларига мос келадиган ва бевосита тегиб турадиган технологик базаларга айтади.

Ўлчамларни автоматик тарзда ҳосил қилиш тамойили бўйича заготовккага ишлов берилганда, керакли аниқликни дастгоҳнинг контакт технологик базалари воситасида ёки мосламанинг тегиб турадиган таянч сиртлари ёрдамида нисбатан енгил созлаш билан таъминлаш мумкин.

Текшириш технологик базалари. Серияли ва якка тартибли ишлаб чиқариш шароитларида заготовккаларга ишлов беришда ҳамда аниқ бирикмаларни ва машиналарни йиғишда текшириш базалари кенг қўлланилади.

Текшириш базаси деб, шундай сирт, чизиқ ёки нуқталарга айтадики, бунда дастгоҳда ишлов беришда заготовкани ёки кесувчи асбобни ҳамда йиғма бирикма ёки унинг деталлари ҳолати ана шу сирт, чизиқ ёки нуқталарга қараб тўғриланади.

Бу усул оғир машинасозликнинг майда серияли ва якка ишлаб чиқаришларида кенг қўлланилади. Бундай ишлаб чиқариш шароитларида мураккаб мосламалар тайёрлаш ва контакт базалари бўйича аниқ ишлов бериш норентабел ҳисобланади. Дастгоҳда заготовкани тўғрилаш учун сарфланадиган вақт сарфи заготовкани тайёрлаш учун сарфланадиган умумий вақтнинг жуда оз қисмини ташкил қилади.

Майда серияли ишлаб чиқаришда текшириш сиртлари сифатида кўпгина деталнинг ишлов бериладиган сиртларидан фойдаланилади. Масалан, қуйиш усулида олинган эксцентрикли заготовкда тешикни йўни кенгайтиришда қўйим нотекислиги таъсирини камайитириш ва йўнидаги хатоликларни камайитириш учун токар дастлаб заготовкани тўрт кулачокли планшайбага ўрнатади ва ишлов берилмаган тешик бўйича унинг айланиш ўқи билан марказлашишини тўғрилашга ҳаракат қилади. Бундай ҳолда ишлов бериладиган тешикнинг сирти заготовкани ўрнатилда технологик текшириш базаси бўлиб хизмат қилади. Ясси деталнинг бир томонини аналогик тарзда фрезалашда ва уни таянч базасига ўрнатилда жуда кўп металл қатламни кесиб олишга тўғри келади.

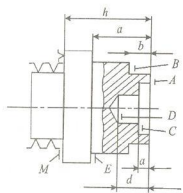
Ишлов бериладиган сиртларни текшириш базаси сифатида қўлланилганда, ишлов беришдаги қўйим ва шунга мос тарзда операцияни бажариш учун кетилган вақт ҳам анча қисқаради.

Текшириш базаларининг бошқа турлари сифатида заготовклардаги турли хил режалаш чизиқлари ва керноларни кўрсатиш мумкин. Деталларга ишлов беришда кесувчи асбоблар ана шу базаларга нисбатан ориентирланади.

Созлаш базалари. Дастгоҳни заготовканинг маълум бир сиртларига нисбатан созлаш учун бу сиртлар дастгоҳ тирмакларига нисбатан заготовкани алмаштиришда ўзгармас ҳолатни эгаллаши ва ишлов берувчи асбобнинг охириги ҳолатига нисбатан ўзгармас бўлиши керак (5.4-расм).

Заготовка M сирти билан дастгоҳ қисий қурилмасининг мос келадиган тиргагига таянади ва бу сирт A торецни h ўлчам бўйича ишлов бериш учун таянч технологик база бўлиб хизмат қилади, лекин бошқа B, C, D, E торец сиртларини v, c, d, a ўлчамлар бўйича ишлов бериш учун бундай база бўлиб хизмат қилмайди. Дастгоҳни созлашда B, C, D ва E сиртларнинг ҳолати M сиртининг ҳолати бўйича эмас, балки A сиртининг ҳолати бўйича соланади. Бундай ҳолда A сирт кўриб чиқилаётган B, C, D ва E сиртлар (бир марта ўрнатишда) технологик созлаш базалари бўлиб хизмат қилади.

Созлаш базаси деб, заготовканинг шундай сиртларига айтиладики, бундай сиртлар бевосита ўлчамлар билан боғланган бўлиб, бир марта ўрнатишда ҳосил қилинади ва уларга нисбатан ориентирланади.



5.4-расм. Заготовкага револьверли дастгоҳда ишлов беришда A созлаш базасидан фойдаланиш

Словчи база кўп ҳолларда заготовканинг таянч базаси билан ўлчамли боғланган бўлади. Заготовканинг аниқ сиртларига нисбатан дастгоҳларни созлаганда, бу сиртлар дастгоҳларда заготовкани алмаштиришда ҳам ишлов бераётган асбобнинг охириги ҳолатини аниқловчи дастгоҳларнинг таянч нуқталарига нисбатан ўз ҳолатини ўзгартирмайди. Бундай сиртларга заготовканининг таянч сиртлари киради ва таянч технологик база сифатида катта серияли ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади.

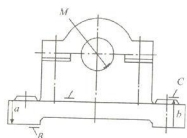
Сунъий технологик базалар. Агар заготовканининг конфигурацияси уларни дастгоҳ ёки мосламаларга қулай, маҳкам, ишончли ориентирлаш учун технологик база танлаш имкониятини бермаса, у ҳолда сунъий технологик базалар яратишга ҳаракат қилинади. Сунъий технологик базалар категориясига базалаш аниқлигини ошириш мақсадида деталнинг ишчи чизмасида кўрсатилгандан ҳам аниқроқ дастлабки ишлов берилган технологик базалар ҳам киради.

Сунъий технологик базаларга тайёрланган валлар учун керак бўлмайдиган марказий тешикларни характерли мисол сифатида кўрсатиш мумкин. Агар марказий тешиклар эксплуатация шароитларига мос келмаса, у ҳолда улар ишлов берилгандан кейин қирқиб ташланади. Марказий тешиклардан эксплуатация даврида фойдаланилса ва конструктив жиҳатдан керакли деб ҳисобланса, у ҳолда бу тешиклар сунъий технологик базалар деб қаралади.

5.2. Технологик базаларни танлаш

Механик ишлов бериш (йиғиш) учун технологик жараёни лойиҳалашда мураккаб ва принципиал бўлмирдан бири бу технологик базаларни танлашдир. Технологик базаларни тўғри танлаш қўйидагиларга тасир кўрсатади: ўлчамларни олишда конструктор белгиланган уларнинг ҳақиқий аниқлигига; ишлов берилаётган сиртларнинг ўзаро жойлашишига; мосламаларнинг конструкцияси ва уларнинг мураккаблигига; кесиш ва ўлчов асбобларининг конструкциялари ва уларнинг мураккаблигига; ишлаб чиқаришнинг унумдорлигига ва ҳоказо. Шунинг учун технологик базаларни танлаш, технологик операциянинг кетма-кетлиги ва сиртларга ишлов бериш турлари технологик жараёни лойиҳалаш даврида энг аввал кўрилади. Шу билан бирга технологик базани тайёрлашда дағал ишлов бериш (яъни биринчи технологик операция) учун технологик база танланади.

Дастлабки ишлов беришда базаларни танлаш. Заготовкани биринчи ўрнатишда фойдаланиладиган база **дастлабки технологик база** деб аталади.



5.5-расм. Подшипник корпусига ишлов беришда дастлабки (дағал) база

Дастлабки технологик база (технологик жараённинг қолган операциялари ҳам) контакт ёки текшириш базаси бўлиши мумкин, лекин уларнинг вазифаси турличадир.

Дастлабки технологик база сифатида шундай сиртгни танлаш керакки, унга нисбатан кейинги операцияларда технологик база сифатида ишлатиладиган сиртлар биринчи операцияда ишлов бериладиган бўлиши лозим (яъни, дастлабки база тоза базаларга ишлов беришдаги базадир).

Деталнинг ишлов берилган сиртларининг ишлов берилмаган сиртларига нисбатан ўзаро тўғри жойлашишини таъминлаш учун дастлабки технологик база сифатида ишлов берилмайдиган сиртларни қабул қилиш мақсадга мувофиқдир.

Деталнинг ишлов берилган сиртларининг ишлов берилмаган сиртларига нисбатан ўзаро тўғри жойлашишини таъминлаш учун дастлабки технологик база сифатида ишлов берилмайдиган сиртларни қабул қилиш мақсадга мувофиқдир.

5.5-расмда подшипник корпуси тасвирланган бўлиб, унда дастлабки технологик база сифатида *A* сирт хизмат қилади ва унга ишлов берилмайди. Дастлабки база бўйича детал ўрнатилганда, *B* текислик *a* ўлчам бўйича фрезаланган ва *A* ва *B* текисликларнинг параллелиги таъминланади.

Подшипник корпусига кейинги ишлов беришда (*C* текислик *e* ўлчам бўйича фрезалаш, тешик очиш ва бошқалар) технологик база сифатида *B* текислигидан фойдаланилади.

Шатун каллаги торецларини фрезалашда дастлабки технологик базалар сифатида шатун стерженининг ён текисликларидан фойдаланилади. Бу текисликлар бўйича базалаш ўзи марказланадиган қисқичларда бажарилади ва бу билан шатун каллаги торецларидан қўйимларни бир текисда олиб ташлаш таъминланади. Шатун каллақларини йўниб кенгайтиришда марказлаштириш учун призмага маҳкамланадиган ташқи контур сиртлари дастлабки база сифатида қўлланилади.

Дастлабки базалар ёрдамида ишлов берилган шатун сиртлари, яъни каллак тореци ва тешиги кейинги ишлов беришларда технологик базалар сифатида фойдаланилади.

Двигателдаги бош шатунга ишлов беришда кичик каллақдаги тешик 106 операциядан иборат бўлган механик ишлов бериш технологик жараённинг 65 та операциясида технологик база бўлиб хизмат қилади.

Агар ишлов бериладиган сиртлардан минимал қўйим олиб ташланадиган бўлса, у ҳолда шу сирт биринчи ишлов бериш операциясида дастлабки база сифатида фойдаланиши мумкин. Масалан, дастгоҳ станинасининг йўналтирувчисидан қўйим қатламини минимал катталиктида олиб ташлаш учун биринчи операцияда дастлабки база сифатида йўналтирувчи сиртлар қўлланилиши керак.

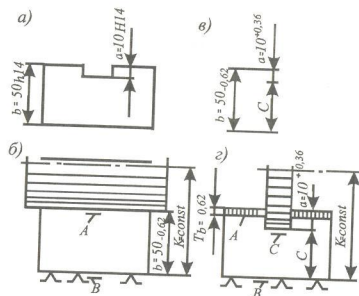
Дастлабки база ёрдамида бажариладиган биринчи операцияда хал қилинадиган муҳим вазифалардан бири қуйма ва поковкалардан тайёрланадиган мураккаб конфигурацияли масъулиятли деталларда қўйимларни бир текисликда тақсимлашнинг таъминлашдан иборатдир.

Базаларнинг ўриндошлик тамойили. Заготовкаларга аниқ ишлов бериш учун технологик базалар тайинлашда бир вақтнинг ўзida деталнинг конструкторлик ва ўлчаш базаси ҳамда маҳсулотни йиғиш пайтидаги базаси сифатида қўлланиладиган сиртларни қабул қилиш лозим.

Технологик, конструкторлик ва ўлчаш базаларининг ўриндошлигини таъминлашда заготовккага иш чизмасида конструктор томонидан қўзда тутилган ўлчамлар ва допуск майдонлари доирасида ишлов берилди.

Агар технологик база конструкторлик базаси билан ёки ўлчаш базаси билан мос тушмаса, у ҳолда технолог иш чизмасида конструкторлик ва ўлчаш базаларига нисбатан қўйилган ўлчамларни ишлов бериш учун қулай бўлган технологик базаларга нисбатан қўйилган технологик ўлчамлар билан алмаштирилади.

Юқоридагиларни қуйидаги мисол ёрдамида яққол тушунтириш мумкин: пазни (ариқчани) 10Н14 ўлчам — чуқурлик бўйича ишлов бериш учун мослама конструкциясини содалаштириш мақсадида заготовкани пастки *B* сиртига ўрнатиш керак. Пазнинг туби *C* юқори текислик *A* билан $10^{+0.36}$ ўлчам бўйича боғланган ва бу сирт паз учун конструкторлик ва ўлчаш базаси бўлиб хизмат қилади. Бундай ҳолатда технологик база — *B* сирт конструкторлик ва



5.6-расм. Конструкторлик база билан мос тушмаган тавич технологик В базага нисбатан ариқчани фрезалаш.

ўлчаш базаси билан мос ва бундан ташқари ўлчамлари ҳамда ўзаро жойлашиши бўйича боғланмаган.

Созланган дастгоҳда ишлов бериш пайтида фреза ўқидан стол текислигигача бўлган масофа ўзгармас бўлгани учун ($R = \text{const}$) чизмада кўрсатилмаган c ўлчам ҳам доимий бўлади. Паз чуқурлигининг ўлчамини $a = 10^{+0,36}$ мм аввалги операцияда олинган $\varnothing = 50_{-0,02}$ мм ўлчамнинг хатолиги оқибатида келиб чиқадиган тебранишлар туфайли бажариш қийин. Бундай ҳолда пазлар фрезалаш операциясида технологик ўлчам e ни кўрсатиш лозим, чунки унинг аниқлиги аввалги операциясига боғлиқ эмас. Конструкторлик ўлчамини $a = 10^{+0,36}$ мм эскизда кўрсатилмагани мақсадга мувофиқдир. с технологик ўлчам катталигини ва янги технологик ўлчам допускини ўлчам занжиридан фойдаланиб аниқлаш мумкин (5.6-расм). Расмдан кўриниб турибдики, $c = b - a = 50 - 10 = 40$ мм. c ўлчамнинг допуски ҳам занжирда аниқланади ва бу ўлчам занжирини бошланғич ўлчам бўлиб, $a = 10^{+0,36}$ мм конструкторлик ўлчами хизмат қилади ва бу ўлчам занжирини ташкил қилувчи \varnothing ва c ўлчамлар учун конструктор томонидан белгиланган допусklar бажарилиши таъминланса, оқоридаги a ўлчам автоматик тарзда олинади.

(4.3) формулага биноан: $T_a = T_a + T_c$, бундан $T_c = T_a - T_a$. Тегишли қийматларни қўйиб $T_c = 0,36 : 0,62$ эканлигини аниқлаймиз.

Допускнинг қиймати доимо мусбат катталиқ бўлгани учун юқоридаги тенгламани камайтирувчи звеносини катталаштирмасдан ёки айрилувчи звенони камайтирмасдан ечиш лозим. a ўлчам допуски конструктор томонидан белгиланганлиги учун уни катталаштириш мумкин эмас. Кўйилган масалани ечишда ягона усул айрилувчи звенони камайтириш, яъни b ўлчам допускини қисқартиришдан иборатдир. T_b допуски шундай камайтириш керакки, бунда b ўлчам ва с технологик ўлчам учун белгиланган допусklarни технологик жиҳатдан бажариш мумкин бўлсин. Технологик нуқтаи назардан в ва с ўлчамлари бажариш мураккаблиги бир хилдир (иккала ўлчам ҳам битта ўлчам интервалида жойлашган бўлиб, улар горизонтал фрезалаш дастгоҳида олинади). b ўлчам допускини $T_b = 0,18$ мм гача, яъни бошланғич ўлчам а нинг ярим допуски катталигига тенг қийматгача камайтирилади. Бу ҳолда с технологик ўлчам учун в ўлчам допускига яқин допускини сақлаган ҳолда яқин стандарт допуск бўйича белгиланади, яъни

$$c = 50 - 0,16 = 50 h11.$$

Технологик ўлчамнинг ҳисобий допуски:

$$T_c = 0,36 - 0,16 = 0,20 \text{ мм.}$$

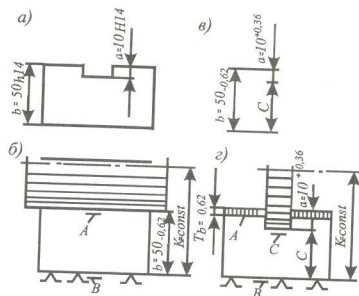
Технологик ўлчамнинг четга чиқишлари 5.6-расмдаги ўлчам занжирини бўйича аниқланади, яъни $a = \varnothing - c$:

$$a^{\text{max}} = \varnothing^{\text{max}} - c^{\text{min}}, c^{\text{min}} = \varnothing^{\text{max}} - a^{\text{max}} = 50 - (10 + 0,36) = 40 - 0,36 \text{ мм;}$$

$$a^{\text{min}} = \varnothing^{\text{min}} - c^{\text{max}}, c^{\text{max}} = \varnothing^{\text{min}} - a^{\text{min}} = 50 - 0,16 - 10 = 40 - 0,16 \text{ мм.}$$

с ўлчамнинг ҳисобий катталиги

$$c = 40_{-0,36}^{-0,16} \text{ мм.}$$



5.6-расм. Конструкторлик база билан мос тушмаган тавич технологик В базага нисбатан ариқчани фрезалаш.

ўлчаш базаси билан мос ва бундан ташқари ўлчамлари ҳамда ўзаро жойлашиши бўйича боғланмаган.

Созланган дастгоҳда ишлов бериш пайтида фреза ўқидан стол текислигигача бўлган масофа ўзгармас бўлгани учун ($R = \text{const}$) чизмада кўрсатилмаган c ўлчам ҳам доимий бўлади. Паз чуқурлигининг ўлчамини $a = 10^{+0.36}$ мм аввалги операцияда олинган $\vartheta = 50_{-0.02}$ мм ўлчамнинг хатолиги оқибатида келиб чиқадиган тебранишлар туфайли бажариш қийин. Бундай ҳолда пазлар фрезалаш операцион эскизида технологик ўлчам e ни кўрсатиш лозим, чунки унинг аниқлиги аввалги операциясига боғлиқ эмас. Конструкторлик ўлчамини $a = 10^{+0.36}$ мм эскизда кўрсатилмагани мақсадга мувофиқдир. с технологик ўлчам катталигини ва янги технологик ўлчам допускини ўлчам занжиридан фойдаланиб аниқлаш мумкин (5.6-расм). Расмдан кўриниб турибдики, $c = b - a = 50 - 10 = 40$ мм. c ўлчамнинг допуски ҳам занжирда аниқланади ва бу ўлчам занжирида бошланғич ўлчам бўлиб, $a = 10^{+0.36}$ мм конструкторлик ўлчами хизмат қилади ва бу ўлчам занжирини ташкил қилувчи ϑ ва c ўлчамлар учун конструктор томонидан белгиланган допусklar бажарилиши таъминланса, оқоридаги a ўлчам автоматик тарзда олинади.

(4.3) формулага биноан: $T_a = T_a + T_c$, бундан $T_c = T_a - T_a$. Тегишли қийматларни қўйиб $T_c = 0,36 : 0,62$ эканлигини аниқлаймиз.

Допускнинг қиймати доимо мусбат катталик бўлганлиги учун юқоридаги тенгламани камайтирувчи звеносини катталаштирмасдан ёки айрилувчи звенони камайтирмасдан ечиш лозим. a ўлчам допуски конструктор томонидан белгиланганлиги учун уни катталаштириш мумкин эмас. Қўйилган масалани ечишда ягона усул айрилувчи звенони камайтириш, яъни b ўлчам допускини қисқартиришдан иборатдир. T_b допуски шундай камайтириш керакки, бунда b ўлчам ва с технологик ўлчам учун белгиланган допусklarни технологик жиҳатдан бажариш мумкин бўлсин. Технологик нуқтаи назардан в ва с ўлчамлари бажариш мураккаблиги бир хилдир (иккала ўлчам ҳам битта ўлчам интервалида жойлашган бўлиб, улар горизонтал фрезалаш дастгоҳида олинади). b ўлчам допускини $T_b = 0,18$ мм гача, яъни бошланғич ўлчам а нинг ярим допуски катталигига тенг қийматгача камайтирилади. Бу ҳолда с технологик ўлчам учун в ўлчам допускига яқин допускини сақлаган ҳолда яқин стандарт допуск бўйича белгиланади, яъни

$$c = 50 - 0,16 = 50 h11.$$

Технологик ўлчамнинг ҳисобий допуски:

$$T_c = 0,36 - 0,16 = 0,20 \text{ мм.}$$

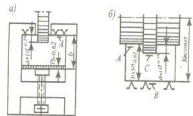
Технологик ўлчамнинг четга чиқишлари 5.6-расмдаги ўлчам занжири бўйича аниқланади, яъни $a = \vartheta - c$:

$$a^{\text{max}} = \vartheta^{\text{max}} - c^{\text{min}}, c^{\text{min}} = \vartheta^{\text{max}} - a^{\text{max}} = 50 - (10 + 0,36) = 40 - 0,36 \text{ мм;}$$

$$a^{\text{min}} = \vartheta^{\text{min}} - c^{\text{max}}, c^{\text{max}} = \vartheta^{\text{min}} - a^{\text{min}} = 50 - 0,16 - 10 = 40 - 0,16 \text{ мм.}$$

с ўлчамнинг ҳисобий катталиги

$$c = 40_{-0,36}^{-0,16} \text{ мм.}$$



Расм 5.7. Конструкторлик база билан мос тушган технологик A базага тушган пазни фрезалаш.

с ўлчамнинг стандарт кўрсатилган ўлчамга яқин бўлган охири қиймати

$$c = 40_{-0,36}^{-0,16} \text{ мм.}$$

с ўлчамнинг стандартда кўрсатилган ўлчамга яқин бўлган охири қиймати

$$c = 40_{-0,17}^{-0,36} \text{ мм ва бу } 40B11 \text{ ўлчамга мос келади.}$$

Технологик ўлчам с нинг белгиланган четга чиқишлари ҳисобий ўлчамлар чегарасида ётибди.

Максимум ва минимумга текшириш ҳисобини ($a^{\max} = 50 - (40 - 0,33) = 10^{-0,33}$; $a^{\min} = 50 - 0,16 - (40 - 0,17) = 10^{-0,01}$ кўриб чиқадиغان бўлсак, бошлангич конструкторлик ўлчами а нинг четга чиқишлари чекли ўлчамлар чегарасида эканлигини кўра-миз.

Ўтказилган ҳисоблашларга асосан заготовканинг операцион эскизларида чизма ўлчамлари бўлган 10Н14 ва 50Н14 ўрнига янги $\sigma = 50Н11$ ва $c = 40В11$ қўйилиши керак. Шундай қилиб, технологик ва конструкторлик базалари бир-бирига тушмаганда конструктор белгиланган допускларга қараганда анча кичикроқ допускларни қўллашга тўғри келади. Қўриб чиқилган масалада чизмада кўрсатилган h14 допусклари ўрнига h11 ва $\sigma 11$ допусклари қабул қилинади.

Ишлов беришдаги керакли аниқликни ошириш унумдорликнинг камайишига ва маҳсулот таннархининг ортishiга олиб келади. Бундай ҳолда конструкторлик базасига Ага нисбатан пазни фрезалашга имкон берадиган махсус мосламани қўллаш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Шундай мосламанинг кўриниши 5.7-расмда тасвирланган. Технологик таянч базаси — A текислик бир вақтнинг ўзида конструкторлик базаси ҳисобланади ва унга нисбатан $a = 10^{-0,36}$ мм конструкторлик ўлчами бажарилади. B ўлчамнинг ўзгариши конструкторлик ўлчамини олишда ҳеч қандай таъсир кўрсатмайди. Шунинг учун бу ҳолда допускларни ўзгартиришга эҳтиёж йўқ.

5.7-расмда A текисликда бир вақтнинг ўзида фрезалар комплекти билан пазни фрезалаш кўрсатилган. Аввалги

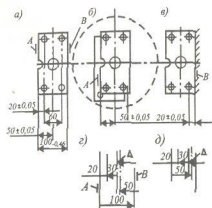
мисолга ўхшаш, бу ҳолда ҳам A текисликка технологик база бўйича ишлов берилади (созлаш базаси) ва конструкторлик ва ўлчаш базалари бир-бирига мос тушади. Конструкторлик ўлчами $a = 10^{-0,36}$ мм допускларни ўзгартирмаган ҳолда бажарилади. A текисликка в ўлчам бўйича ишлов беришда B текислик таянч технологик база бўлиб хизмат қилади ва бу ўлчам $T_{\sigma} = 0,62$ мм допуск бўйича ўзгаришсиз бажарилади.

5.6- ва 5.7-расмларда кўриб чиқилган призматик заготовканинг тўғри бурчакли пазларига ишлов беришда технологик технологик жараёнларни ишлаб чиқишда технологик базаларнинг тури хилларидан фойдаланиши мумкин.

Технологик жараёнларнинг мумкин бўлган барча вариантлари ўзининг ютуқ ва камчиликларига эга. Масалан, заготовкालарга таянч технологик базалар бўйича ишлов берилганда ва бунда конструкторлик ва ўлчаш базалари ўриндош бўлмаса (5.6-расм), у ҳолда ўлчамларни қайта ҳисоблаш ва допускларни қисқартришга олиб келади. Бу эса ўз навбатида унумдорликнинг пасайишига ва ишлов беришнинг қимматлашувига олиб келади, лекин заготовкани тайёрлаш учун махсус мослама ва асбоблар талаб қилинмайди. Конструкторлик ва ўлчаш базаси билан ўриндош бўлган таянч технологик база бўйича ишлов берилганда (5.7-расм), конструкторлик ўлчамларини бевосита қайта ҳисоблашларсиз ва допускларни қисқартирмаган ҳолда ишлов бериш мумкин бўлади. Бу ҳолда ишлов бериш унумдорлиги камаймайди, лекин махсус мослама яратишга тўғри келади. Махсус мосламани ишлатиш ҳар доим ҳам қўлай бўлавермайди. Агар ишлов беришда конструкторлик ва ўлчам базалари билан ўриндаги бўлган созлаш базалари бўйича олиб борилса, у ҳолда допускларни қайта кўриб чиқишга тўғри келмайди, лекин операцияни бажариш учун кесувчи асбоблар тўплами талаб этилади.

Технологик жараённинг энг мақбул варианты конкрет ишлаб чиқариш шароитларини ҳисобга олган ҳолда техник-иқтисодий ҳисоблашлар асосида танланади. Базаларни тайинлашда иккинчи муҳим принцип бу базаларнинг доимийлик тамойилидир.

Базаларнинг доимийлик тамойили. Базаларнинг доимийлик тамойили шундан иборатки, бунда технологик жа-



5.8-расм. Пармалаш ва йўниб кенгайтиришда базаларнинг доимийлик тамойилини қўллаш.

шига ва шу технологик базаларнинг жойлашишига қўшимча равишда хатоликларнинг пайдо бўлиши билан тушунтирилади.

Масалан, агар 5.8-расм, а да тасвирланган заготовкага ишлов беришда тўртта кичик тешик симметрия ўқининг марказий тешик ўқи билан йўл қўйиладиган хатолик $\Delta = \pm 0,1$ мм билан ўриндошлигини таъминлаш талаб этилса ва турли хил *A* ва *B* базалардан фойдаланилган ҳолда марказий тешикни йўниб кенгайтириш токарлик дастгоҳида, тўртта кичик тешикни эса кондукторда тешилса, у ҳолда ўқларнинг ҳақиқий силжиши фойдаланилган базаларнинг ўзаро жойлашиш хатолигига тенг бўлади, яъни 100 мм ли ўлчам допуски катталигига тенг бўлади. Буни технологик ўлчам занжири ҳисобидан ҳам кўриш мумкин (5.8-расм):

$$\Delta^{\max} = 100_{\max} - 50_{\min} - 30 - 20_{\min} = 100 - (50 - 0,05) - 30 - (20 - 0,05) = +0,1 \text{ мм}$$

$$\Delta^{\min} = 100_{\min} - 50_{\max} - 30 - 20_{\max} = 100 - 0,46 - (50 + 0,05) - 30 - (20 + 0,05) = -0,56 \text{ мм}$$

Кичик тешикларни тешиш кондукторда бажарилганлиги учун уларнинг ўртасидаги ўлчам аниқ (60 мм ўлчам) бажарилади, шунинг учун 30 мм ли ўлчам шартли равишда доимий деб қабул қилинган.

раёни ишлаб чиқиш пайтида доимо битта ва ўша технологик базани қўллашга ҳаракат қилиш ва унча керакли бўлмаган ҳолларда технологик базаларни алмаштирмасликка ҳаракат қилиш керак (дастлабки базани алмаштириш бунга кирмайди).

Ишлов беришни битта технологик база бўйича олиб боришга ҳаракат қилиш технологик базаларни ҳар қандай алмаштириш сиртларнинг ўзаро жойлашиш хатолигининг орти-

Базаларни ўзгартирмаган ҳолда бажарилган (*A* текисликка нисбатан) иккала операцияни кўриб чиқилганда, қисқа ва таркибида 100 мм ли ўлчам бўлмаган технологик ўлчам занжири бўйича аниқланган ўқлар силжишининг ўзгариши камайишини кўриш мумкин, яъни:

$$\Delta^{\max} = 50_{\max} - 30 - 20_{\min} = 50 + 0,05 - 30 - (20 - 0,05) = +0,1 \text{ мм.}$$

$$\Delta^{\min} = 50_{\min} - 30 - 20_{\max} = 50 - 0,05 - 30 - (20 + 0,05) = -0,1 \text{ мм.}$$

Бунда чизмада ўқларнинг ўриндошлигига қўйилган $\pm 0,1$ мм катталиктаги хатолик бажарилади.

Заготовкаларга турли операцияларда ишлов бериш пайтида технологик базани ўзгартирмаслик ишлов бериладиган сиртларнинг ўзаро жойлашиш хатолигини камайтиради, лекин амалиётда базни ҳолларда бу талабни бажариш мосламалар конструкциясининг мураккаблашишига ва уларнинг қимматлашувига олиб келади. Бундай ҳолларда технологик ишлов бериладиган сиртларнинг жойлашиш хатолигининг ортишини ҳисоблаб чиқиб, нисбатан қулай бўлган технологик базаларга алмаштирилади.

Сипов саволлар

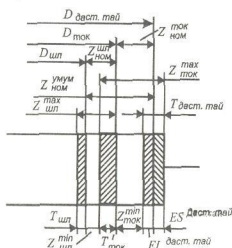
1. Машинасозликда базалаш ва базалар деганда нималарни тушунасиз?
2. Деталга механик ишлов бериш учун керак бўлган базалар сони ва уларнинг технологик хужжатларда белгиланишини айтиб беринг.
3. Конструкторлик, ўлчам ва технологик базалар деганда нималарни тушунасиз?
4. Созлаш, текшириш, ёрдамчи ва сунъий базаларни тушунтириб беринг.
5. Технологик базаларни қандай танланади?. Заготовкага ишлов бериш учун дастлабки (дағал) базани қандай танланади?.
6. Базаларнинг ўриндошлик ва доимийлик тамойилларининг деталга ишлов беришда аниқликка таъсирини кўрсатиб беринг.
7. Технологик база конструкторлик базаси билан ёки ўлчам базаси билан мос тушмаса технолог қандай йўл ташлайди?
8. Дастлабки технологик база қандай танланади?

МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШДА ҚЎЙИМЛАР

6.1. Ишлов бериш учун қолдирилган қўйимларнинг таснифланиши

Бошланғич заготовканинг чизмаси тайёр деталнинг чизмасидан шу билан фарқланадиги, заготовканинг барча ишлов бериш учун сиртларига қўйим қатламлари қолдирилади ва бу қўйимлар заготовканинг ўлчамларини, баъзи ҳолларда шаклини ҳам ўзгартириб юбориши мумкин.

Механик ишлов беришда умумий қўйим деб, тайёр детал олиш учун механик ишлов бериш жараёнида заготовка сиртидан олиб ташланадиган дастлабки материал қатламига айтилади. Ишлов беришда қўйим ўлчамларини тўғри танлаш учун техник иқтисодий масалаларни ечиш керак. Қўйим қатламига заготовкани олиш технологияси ҳам таъсир кўрсатади.



6.1.-расм. Валга йўниш ва жилвирлаш орқали ишлов беришда қўйимларнинг ва допускларнинг жойлашиш схемаси

Номинал диаметрлар: валининг дастлабки заготовки — $D_{дет.ном}$; валини йўнишдан кейин; $D_{шп.ном}$; жилвирлашдан кейин $D_{ном}$; номинал қўйимлар: ишлов бериш учун қолдирилган умумий қўйим; $Z_{ном}^{умум}$ - йўниш учун; $Z_{шп.ном}^{ток}$ - ва жилвирлаш учун; $Z_{дет.ном}^{макс}$ операция қўйимлар

Жуда ҳам катта қўйимларни белгилаш материалнинг исроф бўлишига, механик ишлов беришда иш ҳажмининг орттишига, кесувчи асбоб ва электр энергия сарфининг ошиб кетишига олиб келади.

Агар қўйим қатлами етарли миқдорда белгиланмаса материалнинг нуқсонли қатламини кесиб олиб ташлашга ва ишлов бериш учун сиртларнинг етарли аниқлигига ва гадир-будирлигига эришиб бўлмайди, шу билан бирга заготовка аниқлигига бўлган талабнинг орттишига ва бунинг эвазига унинг таннархи олиб кетишига олиб келади.

Операцион қўйим деб битта технологик операцияни бажаришда заготовка сиртидан кесиб олинмаган материал қатламига айтилади. Операцион қўйим оралик қўйимлар, яъни шу операцияга кирган ҳар бир алоҳида ўтишлар учун қолдирилган қўйимларнинг йиғиндисига тенг.

Валга икки хил операция (йўниш ва жилвирлаш) билан ишлов беришдаги қўйим ва допускнинг жойлашиш схемаси 6.1-расмда келтирилган. Схемадан кўришиб турибдики, заготовка ва деталнинг (жилвирлашдан кейинги) номинал ўлчамларининг фарқи орқали ишлов беришнинг умумий номинал қўйими аниқланади, яъни:

$$Z_{ном} = D_{дас.ном} - D_{дет} \quad \text{ёки} \quad Z = \sum_{i=1}^n Z_{ном}, \quad (6.1)$$

бу ерда $Z_{ном}$ — ҳар бир операциянинг номинал қўйими; n — деталга ишлов беришдаги операциялар сони.

Схемадан кўришиб турганидек, қуйидаги қўйимлар фарқланади: операциянинг минимал қўйими $Z_i^{мин}$ — за-

товкага ушбу операцияда ишлов берилгунга қадар унинг энг кичик чекли ўлчам билан ушбу операцияда ишлов берилгандан кейинги энг катта чекли ўлчам орасидаги фарқ.

Операциянинг максимал қўйими $Z_i^{макс}$ — заготовкага ушбу операцияда ишлов берилгунга қадар унинг энг катта чекли ўлчами билан ушбу операцияда ишлов берилгандан кейинги энг кичик чекли ўлчами орасидаги фарқ:

$$Z_i^{мин} \equiv Z_i^{макс} - TA_{i-1} + TA_i, \quad (6.2)$$

бу ерда: TA_{i-1} ва TA_i олдинги ва кейинги операция ёки ўтишлар учун допусклар.

Қўйим допускни қўйимнинг максимал ва минимал қийматлари орасидаги фарқ орқали аниқланади.

Операциянинг номинал қўйими $Z_i^{ном}$ деталнинг ушбу операцияда ишлов берилишдан олдинги ва кейинги номинал ўлчамлари фарқига тенг:

$$Z_{ном} = Z_{ном}^{мин} + TA_{i-1} \quad (6.3)$$

Механик ишлов бериш учун қўйимни тахминий ҳисоблашда қуйидаги нисбатни қабул қилса бўлади:

$$Z_{\text{ном}} = (2+4)TA_{i-1} \quad (6.4)$$

Турли хил хатоликларга боғлиқ бўлган, алоҳида элементлардан ташкил топган энг кичик операцион қўйим қуйидагича аниқланади:

$$Z_i^{\text{мин}} = Z_i + \sqrt{Z_2^2 + Z_3^2}, \quad (6.5)$$

бу ерда: Z_i — олдинги операцияда ишлов беришдан қолган сирт ғадир-будирлиги Rz_{i-1} ва углеродсизлантириш, коррозияланиш, эзилиш, ёрилиш (ларз кетиш) ва шунга ўхшаш сабаблар тufайли ҳосил бўлган ва уларни олиб ташлаш учун керак бўлган нуқсонли металл қатлами h_{i-1} (6.2-расм, а).

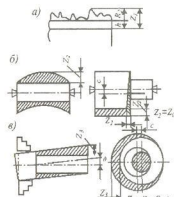
Айланма jismlar учун

$$Z_i = 2(Rz_{i-1} + h_{i-1}) \quad (6.6)$$

ва бир томонлама ишлов беришда

$$Z_i = (Rz_{i-1} + h_{i-1}), \quad (6.7)$$

бу ерда Z_2 — заготовканинг базавий сиртларига нисбатан ишлов берилаётган сиртларининг шакл хатоликларини ва фазовий четга чиқишларини (ишлов берилаётган сиртларнинг ва тешикларнинг мар-



6.2-расм. Операцион қўйим элементларнинг таркиби

казий ўқларининг параллеликдан, тешикларнинг марказий ўқларига нисбатан ён сиртларининг перпендикулярликдан четга чиқиши ва (ҳоказо) камайтириш (компенсациялаш) мақсадида олиб ташлаш учун қолдирилган металл қатлами. Z_3 — заготовкани ўрнатиш хатолик фарқини камайтириш (компенсациялаш) учун олиб ташланган металл қатлами (6.2-расм).

Текис сиртларга ишлов беришда энг кичик қўйим қатлами:

$$Z_i^{\text{мин}} = Z_1 + Z_2 + Z_3 \quad (6.8)$$

Rz_{i-1}, h_{i-1}, Z_2 ва Z_3 ларнинг қийматлари маълумотномада келтирилган бўлади. Юқоридаги формулаларни таҳлил қилиш шунни кўрсатадики, қўйимлар олдинги ва кейинги операцияларни бажаришда ҳосил бўладиган барча хатоликларнинг компенсатори бўлиб хизмат қилар экан.

Қўйимларни аналитик ҳисоблаш усулидан асосан оммавий ва йирик серияли ишлаб чиқаришни лойиҳалашда фойдаланилади. Серияли ва якка тартибли ишлаб чиқаришда ўртача аниқликдаги, одатдаги деталларнинг умумий ва операция учун қўйимларининг қийматларини меъёрий жадваллардан олинади. Жадваллардан фойдаланишнинг афзаллиги технологик жараёни лойиҳалаштиришни жаддалаштиради.

6.2. Механик ишлов бериш учун қўйимларни ҳисоблаш

Ишлов бериш учун қўйимларни ҳисоблаш формулалар бўйича аниқланадиган минимал қўйим $Z_i^{\text{мин}}$ ни ҳисоблашдан бошланади. Бунда минимал қўйимни ҳисоблайдиган формуланинг кўриниши операциянинг мазмунига қараб ўзгариши мумкин. Масалан, тешикка ишлов беришда (сидириш, йўниб кенгайтириш, хонинглаш, меъёрга — ўлчамга етказиш ва ҳоказо) формулагаги ташкил қилувчи $Z_3 = 0$ га тенг. Шунинг учун

$$Z_i^{\text{мин}} = Z_1 + Z_2; \quad (6.9)$$

У ҳолда (4.2) формулага мос равишда ёзиш мумкин

$$TA_0 = Z^{\text{макс}} - Z^{\text{мин}} = \sum_{i=1}^{m-1} TA_i$$

бундан

$$Z^{\text{макс}} = Z^{\text{мин}} + \sum_{i=1}^{m-1} TA_i \quad (6.10)$$

Агар ўлчамлар сони тўртта ёки ундан ортиқ бўлса, энг катта қўйим (4.14) формулага асосан қуйидаги формуладан аниқланади:

$$Z_{\max} = Z_{\min} + 1,2 \sqrt{\sum_{i=1}^{m-1} TA_i^2} \quad (6.11)$$

Кўйимларни ҳисоблашда ташкил қилувчи звеноларнинг ўлчамлари бўйича ҳам ҳисоблаш мумкин:

$$Z_0^{\min} = \sum_{i=1}^n A_i^{\min} - \sum_{n=1}^{m-1} A_i^{\max}, \quad (6.12)$$

$$Z_0^{\max} = \sum_{i=1}^n A_i^{\max} - \sum_{n=1}^{m-1} A_i^{\min}, \quad (6.13)$$

Бу формулалар (4.1) формуладан келиб чиқади ва кўйим ўлчам занжирининг беркитувчи звеноси сифатида қабул қилинади.

6.1-мисол. $\varnothing 45h8$, $L=100$ мм, $R_z=3,2$ мкм бўлган валга йўниш ва жилвирлаш кетма-кетлиги бўйича ишлов бериш учун операцияларнинг кўйим қатлами ва валнинг ўлчамлари аниқлансин. Заготовка — иссиқ ҳолатда прокатланган пўлат чивик.

Маълумотномаларда келтирилган қийматлардан фойдаланиб, қуйида келтирилган босқичлар бўйича ҳисоблаймиз.

Бошланғич заготовка — одатдаги $ES=0,4$ мм; $EI=0,7$ мм, $R_z=150$ мкм, $T=250$ мкм аниқликда иссиқ ҳолатда прокатланган чивик. T — заготовканинг диаметрига рухсат этилган допуск. Фазовий хатолик Z_2 . Солиштирма эгрилик $\nabla_3=0,12$ мкм; заготовканинг умумий эгрилиги (марказларга ўрнатиб ишлов беришда).

$$\rho_3 = Z_2 = \nabla_3 \cdot 0,5L; \quad Z_2 = \frac{0,12 \cdot 0,5 \cdot 100}{1000} = 0,006 \text{ мкм}$$

Фазовий хатоликлар Z_3 . Заготовкани марказлашда содир бўлган хатолик, яъни ўқнинг силжиш катталиги

$$\rho_3 = z_3 = 0,25 \sqrt{T^2 + 1} \quad Z_3 = 0,25 \sqrt{1,1^2 + 1} = 0,36 \text{ мм}$$

Фазовий хатоликларнинг йиғиндиси

$$\sqrt{Z_2^2 + Z_3^2} = \sqrt{0,006^2 + 0,36^2} \approx 0,36 \text{ мм}$$

Йўниш операциясидан кейин h11 квалитет бўйича аниқлик учун; $T=0,16$; $R_z=20$ мкм; валнинг тегиши $Z_3=0,1$ мм. Маълумотномада келтирилган барча маълумотларни 6.1-жадвалдан олинади.

6.1-жадвал

Ҳисоблаш учун дастлабки маълумотлар

Операциялар	Чеки четга чиқишлар мкм	Фадир-будирлик, RZi , мкм	Нуқсонли қатлам, hi мкм	Z_2	Z_3
Прокат (дастлабки заготовка)	+0,4; -0,7	150	250	0,006	0,36
Йўниш	0; -0,16	20	30	—	0,1
Жилвирлаш	0; -0,039	3,2	5,0	—	—

Кўйимларни ва операцион ўлчамларни ҳисоблаш ишлов берилган сиртдан бошлаб дастлабки заготовка йўналиши бўйича амалга оширилади.

Жилвирлаш:

минимал кўйим:

$$Z_1^{\min} = 2(Rz_{i-1} - h_{i-1}) + \sqrt{Z_2^2 + Z_3^2}$$

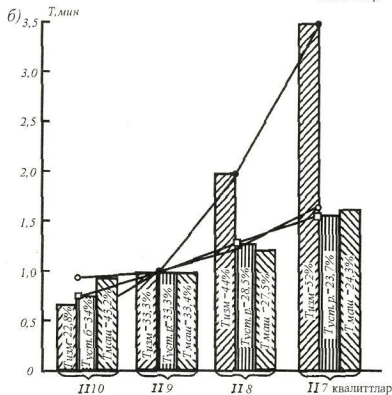
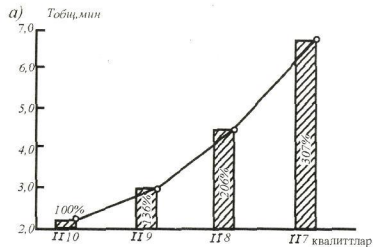
$$Z_{\text{ш}}^{\min} = 2(0,02 + 0,03) + \sqrt{0 + 0,01^2} = 0,2 \text{ мм},$$

номинал кўйим:

$$Z_{\text{ш}}^{\text{ном}} = 0,2 + 0,16 = 0,36 \text{ мм}.$$

Максимал кўйим куйидагича аниқланади:

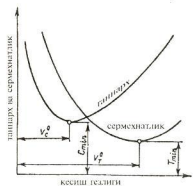
$$Z_{\text{ш}}^{\max} = 0,2 + 0,039 + 0,16 = 0,399 \text{ мм}$$



7.2-расм. Ишлов бериш иш ҳажмининг талаб қилинган аниқликка боғлиқлиги:
 а-умумий сарфланган вақт- $T_{\text{ум}}$,
 б-сарфланган вақтнинг алоҳида элементлари,
 $T_{\text{маш}}$ -машинали (асосий) вақт, $T_{\text{кес}}$ -кескични ўрнатиш учун сарфланган вақт, $T_{\text{ўлч}}$ -ўлчаш учун сарфланган вақт

дан тайёрланган валларга ишлов беришнинг аниқлигини II-квалитетдан II7 квалитетга оширилса, ишлов беришга, керакли ўлчам олиш учун кескични ўрнатишга ва заготовкани ўлчаш учун сарфланадиган умумий вақт уч марта ошиб кетади. Бунда, айниқса, заготовкани назорат қилиш учун сарфланадиган вақт ҳам жуда ортади. Масалан, ишлов бериш аниқлигини ўнинчи квалитетдан еттинчи квалитет даражасига оширсак, машина вақти ва кескични ўрнатиш вақти икки марта ошса, заготовканинг ўлчамини назорат қилиш учун сарфланган вақт етти марта ошади. Бундан ташқари заготовкларга аниқ ишлов бериш жараёнида яроқсиз маҳсулот ҳосил бўлади ва ҳосил бўлган ушбу яроқсиз маҳсулот учун сарфланган харажат II8 квалитет аниқлигига эришишда ишлов бериш умумий нарҳининг 2 фоизини ва II7 квалитет аниқлигига эришишда 17 фоизини ташкил қилади. Агар аниқлики II6 квалитетгача оширсак, унда пайдо бўлган яроқсиз маҳсулотлар учун сарфланган харажатлар заготовкларга ишлов бериш учун сарфланган умумий харажатларнинг 32 фоизини ташкил қилади. Чизмада берилган аниқлик ва талаб этилган сирт ғадир-будирликларини турли хилдаги дастгоҳлар, асбоблар ва мосламалар ёрдамида олиш мумкин. Масалан, II9 квалитет аниқлигидаги ва $Rz = 6,3$ мкм ғадир-будирликка эга бўлган тешикни пўлат заготовкларда тезкесар ва қаттиқ қошишлардан тайёрланган кескич ёрдамида оддий йўниб кенгайтириш, развёрткалаш, сидириш, тешиш, олмосли йўниб кенгайтириш, жилвирлаш, хонинглаш, ролик ва шариклар билан думалатиб эзиш усуллари ёрдамида олиш мумкин. Бу усулларнинг ичидан ҳам ҳар қандай маълум шароит учун бирдан бир мақсадга мувофиқ вариантини танлаш учун объектив мезон бўлиб, унинг унумдорлиги ва тежамлилиги ҳисобланади. Танланган усулда заготовкага ишлов беришда у ёки бу жиҳозларни ва қуролларни қўллангани таҳлил қилиб, тежамлилигини ҳисоблаш мақсадга мувофиқдир (7.2-расм).

Механик ишлов беришнинг тежамлилиги нафақат талаб қилинган аниқликка, қўлланилаётган кесиш усулига ва дастгоҳга боғлиқ, шу билан бирга қўлланилаётган кесиш режимлари ҳам унга катта таъсир кўрсатади (7.3-расм).



7.3-расм. Кесииш таннархга ишлов бериш иш ҳажмининг ва таннархнинг боғлиқлиги

Шуни таъкидлаш жоизки, минимал вақт сарфи T_{min} ва минимал таннарх C_{min} га тўғри келувчи оптимал кесииш тезликлари бир-бирига мос тушмайди. Ҳамма вақт ҳам таннарх бўйича оптимал кесииш тезлиги унумдорлик бўйича оптимал кесииш тезлигидан кичик бўлади. Кесувчи асбоб қанчалик арзон бўлса ва ишлов беришнинг умумий таннархидоги унинг улуши камроқ бўлса, ишлов беришнинг таннархи бўйича оптимал кесииш тезлиги шунчалик юқори бўлади ва унумдорлик бўйича оптимал кесииш тезлигига шунчалик яқин бўлади.

Унумдорлик ва таннарх мезонлари бўйича технологик вариантларнинг самарадорлиги солиштирилганда, айрим ҳолларда ҳар хил хулосаларга келиш мумкин. Масалан, 16K62 маркали токарлик дастгоҳида P18 маркали тезкесар пўлатдан тайёрланган кесувчи асбоб ёрдамида пўлат заготовка сирти $Rz=6,3$ мкм гадир-будирликка эга бўлган, ўлчам аниқлиги 7-квалитет бўйича, диаметри $\varnothing 30 \times 40$ мм бўлган тешик йўниш ва серияли ишлаб чиқаришда шу тешикни сидириш йўли билан очишни солиштирганда (ҳаражатларни шартли бирликлар билан белгилаймиз) қуйидаги натижалар олинган:

Технологик таннарх, ш.б.:	(шартли бирлик)
Сидиришда	0,11
Йўниб кенгайтиришда	0,11

7.3-расмдан кўриниб турибдики, кесииш тезлигининг ортиб бориши билан иш ҳажми ва таннарх аввал камаёпти ва сўнгра эса маълум бир минимал $V_c^{ш}$ ва V_T^o қийматидан кейин кўтарилаётган (кесувчи асбобнинг ейилиши ва уни алмаштиришга кетган вақт сарфи туфайли).

Ҳар қайси ҳолатда ҳам кесииш тезлиги таннарх ва унумдорлик (иш ҳажми) бўйича оптимал тезликлар чегарасидан чиқиб кетмаслиги керак.

Иш ҳажми (донабай калькуляцияли вақт), мин.	
Сидиришда	1,06
Йўниб кенгайтиришда	3,63

Келтирилган мисолдан кўриниб турибдики, технологик жараёнлар самарадорлигини солиштиришда фақат ишлов бериш таннархи билан чегараланмасдан, балки ишлов бериш иш ҳажми билан ҳам солиштириш керак экан. Технологик жараёнларнинг иқтисодий самарадорлигини аниқлашда иккита мезон бўйича, яъни, донабай калькуляция вақт орқали ифодаланадиган унумдорлик (ёки иш ҳажми) ва сўм билан ифодаланадиган технологик таннарх бўйича ҳисобланади. Кўп ҳолларда технологик жараёнларнинг иқтисодий самарадорлиги йиллик ишлаб чиқарилаётган маҳсулот ҳажмига ҳам боғлиқдир. Маълумки, юқори унумдорликка эга бўлган, лекин қимматбаҳо кўп шпинделли автомат ва ярим автоматларни ишлаб чиқарилаётган маҳсулотнинг сони етарли микдорда бўлгандагина жорий қилиш ўзини оқлайди. Бошқа тарафдан турли хилдаги дастгоҳлардан фойдаланишнинг умумий харажати ва шу харажатларнинг таркиби турличадир. Оддий ва арзон токарлик ва револьверли дастгоҳларда ишлов бериш таннархнинг 80-90% қисми маошдан иборат бўлади. Ишлов беришни юқори унумдорликка эга бўлган автоматларга ўтказилиши билан таннархнинг маош учун ажратилган қисми 55% гача камаёди ва олти шпинделли автоматларда унинг (маошнинг) улуши 20% гача камаёди. Улардан фойдаланиш учун кетган харажатлар юқори унумдорлик ҳисобига компенсацияланади.

Ишлов беришнинг турлари ва кесииш режимлари, ишлатилаётган дастгоҳлар ва технологик жихозларнинг заготовкага ишлов беришда иқтисодий жиҳатдан таъсири ҳамда технологик жараёнлар тежамлигининг заготовклар ҳажмига боғлиқлиги технологик жараёнларнинг самарасини тежамлилик нуқтаи назаридан баҳо беришни долзарб мумаммо эканлигига олиб келади. Янги техникани ва технологияни яратишни ва ишлаб чиқаришга қўллашнинг иқтисодий жиҳатдан самара беришини тўғри ва ўз вақтида аниқлаш машинасозликнинг техник жиҳатдан жадаллашишига ва ўсиш тезлигини белгилайди.

7.2. Техник меъёрлаш асослари

Техник меъёрлаш деб ишлаб чиқариш ресурсларини техник жиҳатдан асосланган сарфлаш меъёри тушунилади. Ишлаб чиқариш ресурсларига қуйидагилар киради: энергия, хомашё, материаллар, асбоблар, иш вақти ва ҳоказо.

Технологик жараёнларни лойиҳалашда иш вақтини техник жиҳатдан меъёрлаш асосий масала бўлиб ҳисобланади.

Меҳнатни меъёрлаш масалалари ва усуллари. Меҳнатни меъёрлашнинг асосий масалаларидан бири бажариладиган ишнинг ўлчовини аниқлаш ва шунга мос равишда ҳақ тўлашдир. Меҳнатни меъёрлаш техник меъёрлаш ва тажрибавий-статистик меъёрлаш усуллари билан амалга оширилади.

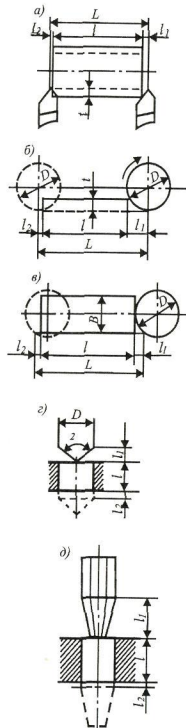
Иш вақтининг резервларини аниқлаш ва бажариладиган ишнинг зарур ўлчовини белгилаш бўйича усул ва усулларнинг йиғиндиси меҳнатни техник меъёрлаш дейилади. Техник меъёрлаш вазифасига иш вақтининг резервларини аниқлаш ва корхонада меҳнатни ташкил қилишни яхшилаш, ишнинг тўғри ўлчовини белгилаш (яъни, вақт меъёрини аниқлаш) ва охир- оқибат меҳнат унумдорлигини ва ишлаб чиқариш ҳажмини ошириш киради.

Меҳнатни техник меъёрлашда (яъни, вақт меъёрини аналитик усулда аниқлашда) технологик операция машинали, машинали-дастаки ва дастаки, ўтишлар, приём, юришлар ва ҳаракатлар каби элементларга тақсимланади. Бунда ҳар бир элемент алоҳида ва биргаликда таҳлил қилинади. Вақт меъёрини ҳисоблашдан аввал меъёрланадиган операциянинг таркиби уни яхшилаш мақсадида операциянинг таркибидан унинг муваффақиятли бажарилишига таъсир қилмайдиган ортиқча усул ва ҳаракатларни чиқариб ташлаш, ишчининг қўли, оёғи ва танасининг барча ҳаракатларининг йўлини қисқартириш, ишнинг толиқтирадиган усуллари энгилроқ усуллар билан алмаштириш, ишчининг материалларини, асбобни, заготовкани олиб келиши ва асбобни чархлаши каби қўшимча ишлардан озод қилиш, қўп ўринли мосламаларни қўллаш, замонавий кесиш режимларини қўллаш, ёрдамчи вақтни қисқарти-

риш бўйича илғор технологиялардан фойдаланиш йўллари таҳлил қилинади. Вақтнинг техник меъёрини белгилаш меҳнатга ҳақ тўлаш ва меҳнат унумдорлиги билан чегараланиб қолмайди. Техник меъёрлаш жиҳозларнинг зарур бўлган сонини ва уларнинг юкланишини, цех ва участканинг ишлаб чиқариш қувватини аниқлаш учун, ишнинг ва иш ҳақининг асосий кўрсаткичларини ҳисоблашда ҳамда оператив режалаштиришда асос бўлиб хизмат қилади.

Техник жиҳатдан асосланган меъёрларни шу соҳада ишлаётган барча ишчилар билиши ва амалда қўлай билиши керак. Техника, технология ва ишлаб чиқаришни ташкил этишнинг ривожланиши билан ўсиб бораётган меҳнат унумдорлигини ҳисобга олган ҳолда вақт меъёрларини камайиш томонига ўзгартириб борилади.

Меъёрлашнинг тажрибавий-статистик усули якка тартибли ва кичик серияли ишлаб чиқаришда қўлланилади. Ўхшаш операцияларнинг иш ҳажми тўғрисидаги статистик маълумотлар, меъёрловчи ва усталарнинг шахсий иш тажрибаси тажрибавий-статистик меъёрлаш усулига асос бўла олади. Бу усулда аввал бажарилган шунга ўхшаш операциянинг вақт меъёри ва ҳақиқий бажарилган иш ҳажми солиштириш йўли билан ушбу операция учун вақт меъёри белгиланади. Демак, ўтмишдаги технологик операция учун сарф бўлган вақт



7.4-расм. Кесувчи асбобнинг юриш йўли:
 а-йўнишда;
 б, в-фрезалашда;
 г-пармалашда;
 д-развёрткашда

бўйича ўша даврдаги технология ва ишлаб чиқаришдаги мавжуд бўлган камчиликларни ҳисобга олмасдан янги лойиҳаланаётган ёки ишлашга топширилган технологик операциялар учун сарфланадиган вақт меъёрини белгилашда кўчирилади ва уларни қонунаштирилади, бу эса ишлаб чиқаришнинг резервларини очиш ва унумдорликни оширишга имкон бермайди. Шунинг учун машинасозлик ишлаб чиқаришида асосий ва кейинга қолдириб бўлмайдиган масалалардан бири вақтни тажрибавий-статистик меъёрлаш усулидан аналитик меъёрлаш усулига ўтиш ҳисобланади.

Якко тартибли ва кичик серияли ишлаб чиқаришда технологик операцияларни элементларга тақсимлаш мақсадга мувофиқ бўлмайди. Бундай ҳолларда вақт меъёри технологик ўтишларда келтирилган меъёрлар бўйича аниқланади ёки намунавий технологик жараёнлар учун аналитик усулда тузилган намунавий меъёрлар қўлланилади, келтирилган меъёрлар ва намунавий меъёрлар аналитик усулда тузилган бўлиб, одатда, техник меъёрлаш қаторига қиради.

Иш вақти сарфининг таснифи. Иш кунда сарфланадиган иш вақти меъёрланадиган ва меъёрланмайдиган вақтларга бўлинади (тушлик учун ажратилган танаффусдан ташқари). Иш вақтининг меъёрланадиган сарфига ишни бажариш учун сарфланадиган вақт қиради. Иш вақтининг меъёрланмайдиган сарфи эса иш вақтини фойдасиз йўқотилган (устани, соловчини қақириб келиш, ҳужжатларни, асбобларни, транспорт воситаларини, материалларни ва бошқаларни олиб келиш учун ва шунга ўхшаш тасодифий ва унумсиз ишларни бажариш туфайли ишчининг вақтни бефойда йўқотиши), меъёрлашда иштирок этмайдиган қисми қиради.

Тайёрлаш-яқунлаш вақти $T_{м-я}$ — ишчини ва ишлаб чиқариш воситаларини технологик операцияни бажариш учун тайёрлаш ва уларни технологик операция бажариб бўлингандан сўнг дастлабки ҳолатига келтириш учун сарфланган вақт меъёри.

Тайёрлаш-яқунлаш вақт меъёри қуйидаги ишларни бажариш учун сарфланадиган вақтларни ўз ичига олади: а) материалларни, асбобларни, мосламаларни, технологик

ҳужжатларни ва ишга наряд олиш; б) бажариладиган иш билан, технологик ҳужжатлар, чизмалар билан таништириш ва кўрсатмалар олиш; в) асбобни, мосламани ўрнатиш, дастгоҳни тегишли иш режимига созлаш; г) асбобни ва мосламани дастгоҳдан бўшатиб олиш; д) тайёр маҳсулотни, қолдиқ материалларни, мосламаларни, асбобларни, технологик ҳужжатларни ва нарядни топшириш.

Тайёрлаш-яқунлаш вақти берилган ишчи наряд бўйича партиядаги барча ишлов бериладиган заготовкарларга бир марта сарф қилинади ва ушбу партиядаги деталларнинг сонига боғлиқ бўлмайди. Тайёрлаш-яқунлаш вақтининг қийматини меъёрлашда дастгоҳларнинг турлари ва ўлчамларини, мосламаларни, ишлов берилётган заготовканинг конструкцияси ва массасини ҳисобга олган меъёрлар бўйича аниқланади.

Оператив вақт меъёри $T_{он}$ — технологик операцияни бажариш учун сарфланган асосий вақт меъёри T_a ва ёрдамчи вақт меъёри T_e нинг йиғиндиси билан аниқланади, яъни

$$T_{он} = T_a + T_e. \quad (7.1)$$

Технологик операцияни бажаришдаги оператив вақт сарфи ҳар бир маҳсулотдан ёки уларнинг аниқ бир сонларидан кейин такорланади.

Асосий вақт меъёри T_a — бажарилаётган ушбу технологик операцияда ёки ўтишда меҳнат буюмининг сифат ва (ёки) сон жиҳатдан ўзгартириш мақсадида бевосита етиш учун сарфланадиган вақт меъёри.

Асосий (технологик) вақт ичида заготовканинг ўлчамлари ва шакллари, ташқи кўриниши ва сирт ғадир-будурлиги, сирт қатламнинг ҳолати ёки йиғма бирикнинг алоҳида қисмларининг ўзаро жойлашишлари ва уларнинг маҳкамлиши ва шунга ўхшаш ўзгаришлар содир бўлиши билан ифодланади.

Асосий вақт машинали, машинали-дастаки, дастаки ва аппаратли бўлиши мумкин.

Токарлик ва пармалаш, резба кесиш, зенкерлаш, йўниб кенгайтириш ва фрезалаш учун асосий вақт 7.4-расмга асосан қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$T_o = T_m = \frac{Li}{S_{\min}} = \frac{Li}{ns} = \frac{LZ}{nst}, \quad (7.2)$$

$$L = l + l_1 + l_2,$$

бу ерда T_m — машинали вақт, мин; L — асбоб йўлининг узунлиги, мм; l — ишлов берилаётган сиртнинг узунлиги, мм; l_1 — асбобнинг кириб бориш йўли, мм; l_2 — асбобнинг чиқиб кетиш йўли, мм; i — юриш (ўтиш) сони; S_{\min} — суриш, мм/мин; n — шпинделнинг ёки фрезанинг айланишлар сони, айл/мин; S — шпиндель ёки фрезанинг бир марта айланишига тўри келадиган суриш, мм/айл; t — кесиш чуқурлиги, мм; Z — қўйим, мм.

Ёрдамчи вақт меъёри T_2 — технологик операциянинг ёки ўтишнинг асосий мақсади бўлган асосий ишни бажариш учун имконият яратишни амалга ошириш учун ва ҳар бир маҳсулот ёки ушбу маҳсулотларнинг маълум бир миқдоридан кейин такрорланадиган вақт меъёрини ўзида намоён қилади (маҳсулотни ўрнатиш ва олиш, дастгоҳни ишга солиш ва тўхтатиш, асбобни заготовкага яқинлаштириш ва орқага олиш, суппорт ёки столни силжитиш, маҳсулотни ўлчаш, асбобни алмаштириш).

Ёрдамчи вақт кўпинча дастаки бажарилади, лекин у механизациялашган (маҳсулотни кран ёрдамида ўрнатиш ва олиш) ва машинали (автоматлаштирилган ва одатдагидай суппорт ёки дастгоҳ столининг кетинга салт юриши) ҳолда бажарилиши ҳам мумкин.

Ёрдамчи вақт уни ташкил этувчи элементларнинг техник меъёрлаш жадвалларида келтирилган меъёрлар йиғиндиси бўйича аниқланади. Унинг таркибига заготовкакани ўрнатиш ва бўшатишга кетган вақт; ўтишга боғлиқ вақтлар; дастгоҳ қисмларини (суппортни, кареткани) силжитиш учун сарфланган вақт; дастгоҳнинг ишлаш режими ўзгартириш ва асбобни алмаштириш учун сарфланган вақт ва назорат қилиш мақсадида ўлчаш учун сарфланган вақтлар қиради.

Иш жойига хизмат кўрсатиш вақти $T_{и.ж.хиз}$ — донабай вақтнинг бир қисми бўлиб, ижрочининг технологик жиҳозларни ишчи ҳолатида сақлаши ва иш жойига хизмат қилишига сарфланадиган вақти.

Омлавий ишлаб чиқаришда иш жойига хизмат кўрсатиш вақти техник ва ташкилий хизмат кўрсатиш вақтларига бўлинади.

Техник хизмат кўрсатиш вақти $T_{тех}$ — иш жойига (жиҳозларга) ушбу маълум бир ишни бажариш даврида хизмат кўрсатиш учун сарфланган вақт (ейилган асбобларни алмаштириш ва уни созлаш, қириндиларни олиб ташлаш ва технологик операцияни бажариш давомида дастгоҳни созлаб туриш ва ҳоказолар). У асосий вақтга нисбатан фоиз ҳисобида олинади.

Ташкилий хизмат кўрсатиш вақти $T_{т.ш.хиз}$ — иш смена-си давомида иш жойига хизмат кўрсатиш учун (смена бошида асбобларни ишлаштириш учун жойлаштириш ва охирида йиғиштириб қўйиш, дастгоҳни кўздан кечириш, уни ишлаб кўриш, мойлаш ва тозалаш каби ишлар) сарфланадиган вақт. Ташкилий хизмат кўрсатиш вақти оператив вақтга нисбатан фоиз ҳисобида олинади.

Шахсий эҳтиёжлар сарфланган вақт $T_{ш.э.ж.л}$ — донабай вақтнинг қисми бўлиб, ишчининг шахсий эҳтиёжлари ва (толиқтирадиган ишларда) қўшимча дам олиш учун сарфланадиган вақт. Одатда, бу вақт бир иш сменаси вақтининг икки фоизидан ошмайди ва оператив вақтга нисбатан фоиз ҳисобида олинади.

Вақт меъёрининг тузилиши. Вақт меъёри — тегишли малакага эга бўлган бир ёки бир неча ижрочилар томонидан маълум бир ишлаб чиқариш шароитида, маълум бир иш ҳажмини бажариш учун регламентланган вақт. Машинасозликда вақт меъёри, одатда, технологик операция учун белгиланади.

Техник жиҳатдан асосланган вақт меъёри $T_{д.к}$ ишлов берилаётган партиядagi маҳсулотларни тайёрлаш-туғаллаш вақт меъёри $T_{т-т}$ ва донабай вақт меъёри $T_{д}$ йиғиндисида тенг, яъни

$$T_{д.к} = T_{д} + T_{т-т} / n, \quad (7.3)$$

бу ерда $T_{д.к}$ — донабай-калькуляцияли вақт меъёри; $T_{т-т}$ — ишлов берилаётган партиядagi заготовкаклар учун тайёрлаш-туғаллаш вақт меъёри; n — ишлов берилаётган партиядagi заготовкаклар сони.

Донабай вақт меъёри — меъёрлаш бирлигига тенг бўлган ҳажмдаги ишни бажариш учун вақт меъёри.

Донабай вақт меъёри T_d қуйидаги формула орқали аниқланади

$$T_d = T_a + T_e + T_{и.ж.хиз} + T_{шах.эхт} = T_{оп} + T_{и.ж.хиз} + T_{шах.эхт} \quad (7.4)$$

Оммавий ишлаб чиқариш шароитида (айрим иш жойларида иш сменасининг камдан-кам ҳолларда алмашилиши ва донабай-калькуляцияли вақтнинг таркибида тайёрлаш-тугаллаш вақтининг миқдори оз бўлиши туфайли) тайёрлаш-тугаллаш вақти вақт меъёри таркибига киритилмайди ва вақт меъёри сифатида қуйидаги формула ёрдамида аниқланадиган донабай вақт меъёрининг қиймати қабул қилинади:

$$T_d = T_a + T_e + T_{тех} + T_{таш.хиз} + T_{шах.эхт} \quad (7.5)$$

Якка тартибли ва серияли ишлаб чиқаришларда вақт меъёри (7.3) формула ёрдамида аниқланади. Якка тартибли ва серияли ишлаб чиқаришларда иш жойига хизмат кўрсатиш вақти ташкилий ва техник хизмат кўрсатиш вақтларига бўлинмаганлиги туфайли дам олиш ва шахсий эҳтиёжлар учун сарфланадиган вақтлар каби оператив вақтга нисбатан фоиз ҳисобида қабул қилиниши сабабли донабай вақтни ҳисоблаш соддалашади ва қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$T_d = (T_a + T_e)(1 + K/100) \quad (7.6)$$

Бу ерда K — оператив вақтга нисбатан иш жойига хизмат кўрсатиш (техник ва ташкилий) ва ишчининг дам олиши ва шахсий эҳтиёжлари учун сарфланадиган вақтларнинг фоизи.

Заготовклар партиясига ишлов бериш вақт меъёри қуйидаги формула ёрдамида аниқланади

$$T_{пар} = T_{т-т} + T_d/n, \quad (7.7)$$

бу ерда n — партиядаги заготовклар сони.

Синов саволлари

1. Унумдорлик ва таннарх деганда нималарни тушунасиш?
2. Технологик жараёнлар вариантларининг самарадорлигини солиштириш қандай амалга оширилади?
3. Технологик операциянинг самарадорлигини солиштиришга мисол келтиринг.
4. Техник меъёрлаш нима?
5. Мехнатни меъёрлашнинг аҳамияти нималарда намоён бўлади?
6. Тажрибавий-статистик меъёрлашнинг камчиликлари нималардан иборат?
7. Иш вақти таркибини ифодалаб беринг.
8. Бирор бир деталга механик ишлов бериш жараёни учун оператив иш вақтини аниқлаб беринг.

ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАР ВАРИАНТЛАРИНИНГ ТЕЖАМЛИЛИГИНИ ҲИСОБЛАШ УСУЛЛАРИ

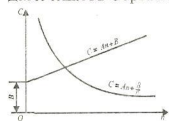
Технологик жараёнлар вариантларининг тежамлилигини ўзаро солиштириш, кўп ҳолларда, заготовккага ҳар бир вариант бўйича ишлов беришнинг таннархларини ўзаро солиштириш йўли билан амалга оширилади.

8.1. Бухгалтер усули

Партиядаги заготовккаларга ишлов беришнинг таннархини қуйидаги формула бўйича аниқладиган усул кенг тарқалган

$$C = An + B, \quad (8.1)$$

бу ерда C — бир партия заготовккалар таннархи; n — партиядаги ишлов берилган заготовккалар сони; A — жорий сарф-харажатлар, яъни, ҳар бир алоҳида заготовккага ишлов бериш учун сарфланган харажатлар; B — бир вақтли сарф-харажатлар яъни, партиядаги барча заготовккалар учун бир марта сарфланадиган харажатлар.



8.1-расм. Ишлов бериладиган заготовккалар сонининг ортиси билан таннарх C нинг ўзгариши

У ҳолда битта заготовккага ишлов бериш таннархи қуйидаги формула ёрдамида аниқланади

$$C_{\text{ном}} = A + \frac{B}{n} \quad (8.2)$$

(8.2) формула бўйича ва 8.1-расмдаги эгри чизикқа асосан заготовккалар сонининг ортиб бориши билан уларнинг ишлов бериш таннархи гипербола эгри чизиги бўйича камайиб боради, лекин таннархнинг камайиши ишлов бериладиган заготовккалар миқдори ор-

тишининг маълум бир чегарасигача рўй беради. Партиядаги заготовккалар сонини унинг маълум бир n_1 қиймати-гача орттириб борилганда ушбу сондаги заготовккаларга технологик жараённинг ушбу вариантыда белгиланган муддатда ишлов беришга улгуриб бўлмайди. Шунинг учун бир вақтли харажатлар B ни орттириб, қўшимча бирликдаги дастгоҳларни жорий қилишга тўғри келади. У ҳолда таннархнинг ишлов бериладиган заготовккалар сонига боғлиқлик графиги погонасимон характерга эга бўлади (8.2-расм).

Технологик вариантларнинг тежамлилигини солиштиришда берилган заготовккалар миқдори бўйича энг кам таннархга эга бўлган вариант энг яхши вариант сифатида қабул қилинади.

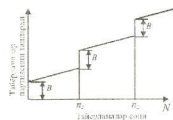
Масалан, $n = 0$ дан $n = n_1$ гача (8.3-расм) заготовккалар партиясига ишлов беришнинг таннархи C_1 бўлган биринчи вариант, n_1 дан n_2 гача заготовккалар партиясига ишлов беришнинг таннархи C_2 бўлган иккинчи вариант ва заготовккалар партияси n_3 дан катта бўлганида, унинг таннархи C_3 бўлган учинчи вариант афзал ҳисобланади.

Бир вақтли харажатлар B таркибига махсус дастгоҳлар, кесувчи асбоблар, мосламаларни сотиб олиш ва дастгоҳларни сошлаш киради. A — жорий харажатларга: заготовканинг нархи $C_{\text{ном}}$; асосий ишчиларга тўланадиган иш ҳақи ва жиҳозларнинг амортизацияси ва таъмири, биноларни яхши ҳолатда ушлаб туриш учун сарфланадиган барча цех харажатлари; кесувчи, ўлчов ва ёрдамчи асбоблар ва универсал мосламалар учун харажатлар; электр энергия учун сарфланадиган харажатлар; муҳандис-техник ходимлар, бошқарувчи ва хизмат кўрсатувчи шахслар, ёрдамчи ишчилар ҳамда цехдаги ёрдамчи ишчиларнинг (асбобсозлар гуруҳи, таъмирловчи ишчилар ва шу кабилар) иш ҳақи ҳам киради.

Цехнинг жорий харажатлари таннархни калькуляция қилишда цехнинг асосий ишчилари иш ҳақи-га нисбатан фоиз ҳисобида олинади:

$$A = C_{\text{ном}} + C_3(1 + P/100), \quad (8.3)$$

бу ерда $C_{\text{ном}}$ — дастлабки заготовканинг нархи; P — барча цех харажатларининг йиғиндиси (асосий ишчиларнинг иш ҳақи-га нисбатан фоиз ҳисобида).



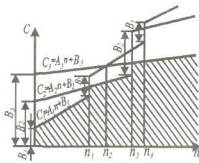
8.2-расм. Қўшимча жиҳозни қўллаш натижасида таннарх C нинг ўзгариши

Цех маҳсулотининг таннархнини бухгалтер усулида калькуляция қилишда устама (қўшимча) харажатлар фоизи цех ишининг ҳисоботидан олинади. Устама харажатлар ишлаб чиқариш шароитига боғлиқ равишда (ишлаб чиқариш сеъриясига, цехнинг жиҳозланишига, ўлчамига, автоматлаштирилганлик даражасига, ташкилий тузилишига ва ҳоказо) 150 фоиздан 800 фоизгача ўзгаради.

Юқорида келтирилган ишлов бериш таннархини аниқлайдиган усул оддийдир, бироқ цех харажатларини асосий ишчиларнинг иш ҳақига нисбатан фоиз ҳисобида ифодалаш асосида қабул қилинган ушбу усул турли хил мураккабликдаги ва ўлчамдаги жиҳозларни ва универсал мосламаларни ишлатиш ва амортизацияси учун сарфланган харажатларнинг фарқини ҳисобга олишга имкон бермайди. Бу усул билан маҳсулот таннархини ҳисоблашда юқори унумдорликка эга бўлган технологик жараёнлар, ҳаттоки, жуда ҳам мураккаб ва қимматбаҳо универсал ва технологик мосламалар қўлланган тақдирда ҳам энг тежамли бўлиб чиқади.

Технологик жараёнлар вариантларининг тежамлилиги бўйича солиштириш учун бухгалтер усули яроқсиздир. Бу усулдан мураккаблик даражаси ва ўлчами бўйича бир хил бўлган жиҳоз ва мосламаларда тайёрланадиган, цехнинг деярли бир хил маҳсулотларининг тахминий таннархини аниқлашга тўғри келган айрим ҳолатлардагина фойдаланиш мумкин.

8.2. Элемент усули



8.3-расм. Технологик жараёнларнинг учта таннархларини солиштириш. Кам харажатли майдон штрихланган

Технологик жараёнларнинг вариантларини ўзаро солиштиришда уларнинг таннархини янада аниқроқ ҳисоблаш усули **элемент усули** ёки таннархнинг барча ташкил этувчиларини тўғридан-тўғри ҳисоблаш усули бўлиб ҳисобланади. Айрим ҳолларда барча солиштирилаётган вариантларда доимий қийматга эга бўлган харажатларни ҳисоб-

га олмасдан, фақат солиштирилаётган технологик жараёнларга хос бўлган харажатларни ҳисобга олган ҳолда таннархни ҳисоблаш мумкин. Бундай тўлиқ бўлмаган, фақат технологик жараён вариантларининг харажатларини ҳисобга олинган таннарх $C_{\text{технологик таннарх}}$ дейилади.

Умуман олганда, тўлиқ технологик таннарх цех таннархига тўғри келади ва у қуйидаги элементлардан ташкил топади:

$$C_T = C_{\text{и}} + C_{\text{с.и}} + C_{\text{э}} + C + C_{\text{кес}} + C_{\text{у}} + C_{\text{ж}} + C_{\text{а}} + C_{\text{М}} + C_{\text{б}} + C_{\text{ум}} + C_{\text{дист.хом.}} \quad (8.4)$$

бу ерда $C_{\text{и}}$ — асосий ишчиларнинг иш ҳақи; $C_{\text{с.и}}$ — соловчиларнинг иш ҳақи; $C_{\text{э}}$ — электр энергияси учун сарфланган харажатлар; $C_{\text{м}}$ — ёрдамчи материаллар учун сарфланган харажатлар; $C_{\text{кес}}$ — универсал ва махсус кесувчи асбобларни таъмирлаш, чархлаш ва уларнинг амортизацияси учун сарфланган харажатлар; $C_{\text{у}}$ — универсал ва махсус ўлчов асбобларини таъмирлаш, чархлаш ва уларнинг амортизацияси учун сарфланган харажатлар; $C_{\text{ж}}$ — жиҳозларнинг амортизацияси учун сарфланган харажатлар; $C_{\text{а}}$ — дастгоҳларни таъмирлаш ва модернизациялаш учун сарфланган харажатлар; $C_{\text{б}}$ — универсал ёки махсус мосламаларни таъмирлаш ва амортизация учун сарфланган харажатлар; $C_{\text{у.м}}$ — ишлаб чиқариш биналарининг амортизацияси, уларни таъмирлаш, иситиш ва ёритиш учун сарфланган харажатлар; $C_{\text{ум}}$ — цехнинг умумий харажатлари (ёрдамчи ишчиларнинг, муҳандис-техник ходимларнинг ва хизматчиларнинг иш ҳақи; цехдаги барча ёрдамчи жиҳоз ва инвентарларни таъмирлаш ва амортизацияси учун сарфланган харажатлар; меҳнатни муҳофаза қилиш учун ва бошқа зағотковалар); $C_{\text{дист.хом.}}$ — дастлабки хомакининг нархи.

Таннархни ҳисоблашнинг элемент усули барча масъулиятли ҳолларда, айниқса, оммавий ва йирик серияли ишлаб чиқариш шароитларида технологик жараёнларнинг тежамлилигини солиштиришининг асосий усули бўлиб ҳисобланади.

8.3. Технологик жараён вариантларининг иқтисодий самарадорлигини келтирилган харажатлар бўйича баҳолаш

Кўп ҳолларда технологик жараён вариантларининг технологик таннарх ва ишлов бериш унумдорлиги бўйича иқтисодий самарадорлигини баҳолаш, айниқса, ушбу вариантларда технологик ва махсус жиҳозлар учун сарфланган харажатлар бир-бирдан унчалик фарқ қилмаса, етарли даражада объектив бўлади.

Лекин солиштираётган вариантларнинг бирортасига қимматбаҳо махсус ёки махсуслаштирилган жиҳозларни сотиб олиш кўзда тутилган бўлса, вариантларнинг иқтисодий самарадорлигини фақат технологик таннарх ва ишлов беришнинг иш ҳажми бўйича солиштириш етарли бўлмайди. Унумдорлиги юқори бўлган ва махсус жиҳозлар, кўп ҳолларда заготовккага ишлов беришнинг кам харажатлилигини таъминлайди, шунинг учун таннарх ва иш ҳажми бўйича вариантларни солиштириш кўп капитал маблағ сарфланган вариант фойдасига ҳал қилиб қўйиши мумкин.

Технологик жараёни жиҳозлаш учун қўшимча харажатларнинг мақсадга мувофиқлигини капитал маблағ сарфлашнинг иқтисодий жиҳатдан самарадорлик коэффициенти ёрдамида аниқлаш мумкин:

$$E = (C_1 - C_2) / (K_2 - K_1), \quad (8.5)$$

бу ерда C_1 , C_2 — биринчи ва иккинчи вариантлар учун заготовккаларни йиллик ишлаб чиқариш таннархи, (сўм/йил); K_1 , K_2 — биринчи ва иккинчи технологик жараёнларнинг вариантларини амалга ошириш билан боғлиқ бўлган капитал сарфлар, сўм.

Капитал маблағлар сарфлашнинг иқтисодий самарадорлик коэффициенти E бир сўм капитал маблағ сарфлаб, янги жиҳозларни қўллаш ҳисобига заготовка таннархини камайтириш туфайли йиллик иқтисод қилинганлигини юқорилатади.

Турли саноат тармоқларига янги техникани қўллашнинг иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқлигини аниқ-

лаш учун иқтисодий самарадорликнинг меъёрий коэффициенти E_m белгиланган.

E_m — бир сўм қўшимча капитал маблағ сарфлаб маҳсулот таннархини камайтириш ҳисобига олинадиган йиллик фойданинг минимал қиймати.

Қўшимча капитал сарфларнинг иқтисодий нуқтаи назардан мақсадга мувофиқлигини аниқлаш учун ҳисобланган иқтисодий самарадорлик коэффициенти E меъёрий коэффициент E_m билан солиштириб кўрилади. Коэффициент E_m нинг қиймати тармоқлар бўйича маълумотнома-ларда келтирилган

$$E = (C_1 - C_2) / (K_2 - K_1) = E_m \quad (8.6)$$

Янги лойиҳаланаётган, катта капитал маблағ сарфлашни талаб қиладиган технологик жараёнларнинг турли хилдаги вариантларини ўзаро солиштириш учун келтирилган харажатлар орқали ҳисоблаш мақсадга мувофиқ бўлади:

$$Z_{\text{кел}} = C_{\text{ном}} \cdot q + E_m \cdot K, \quad (8.7)$$

бу ерда $Z_{\text{кел}}$ — йиллик ишлаб чиқариш учун келтирилган харажатлар, сўм; $C_{\text{заг}}$ — битта заготовканинг таннархи, сўм/дона; q — бир йилда ишлаб чиқариладиган заготовккалар сони, дона; K — ушбу вариантдаги технологик жараёни амалга ошириш учун капитал маблағлар сарфи, сўм; $C_{\text{заг}} \cdot q$ — йиллик ишлаб чиқариш таннархи; $E_m \cdot K$ — йиллик меъёрий тежамлилиқ.

Келтирилган харажатлар $Z_{\text{кел}}$ солиштирилаётган ҳар бир (i) вариантлар учун аниқланади ва минимумга келтирилган харажатга эга бўлган вариант $Z_{\text{кел},i}$ энг яхши вариант бўлиб ҳисобланади. Бошқа ҳар қандай вариантларга нисбатан энг яхши вариантни қўллашнинг йиллик иқтисодий самарадорлиги ушбу вариантларнинг келтирилган харажатлари айирмаси орқали аниқланади:

$$\Delta = Z_{\text{кел},i} - Z_{\text{кел},\text{min}} \quad (8.8)$$

1. Технологик жараёнларнинг тежамлилиги нима учун ҳисобланади?
2. Деталнинг танирхини аниқлашда бухгалтер усулининг аҳамияти.
3. Бир вақтли харажат деганда нимани тушунасиз?
4. Технологик жараёнларнинг иқтисодий самарадорлигини ҳисоблашда элемент усули қайси вақтларда ишлатилади?
5. Элемент усулининг моҳияти нималардан иборат?
6. Кўшимча капитал маблаг сарфлашнинг иқтисодий нуқтаи назардан мақсадга мувофиқлигини қандай аниқлаш мумкин?
7. Иқтисодий самарадорликни ҳисоблашда уни келтирилган харажатлар бўйича баҳолашнинг моҳиятини ёритиб беринг.

II қисм

МАШИНА ДЕТАЛЛАРИНИНГ СИРТЛАРИГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ УСУЛЛАРИ

IX б о б

ЗАГОТОВКАЛАРГА ДАСТЛАБКИ ИШЛОВ БЕРИШ

Машинасозлик корхонасининг тайёрлов бўлими ёки цехида чивик кўринишидаги прокатлар тўғриланади, йўнилади, кесилади ва марказлаштирилади. Поковка ва штамповкалар ҳам тайёрлов операцияларидан ўтказилади: то-рец қисмлари фрезаланади ва марказлаштирилади, тешиқлар дастлабки йўнилади.

Чивиклар учун тайёрлов операциялари одатда қуйидаги кетма-кетликда бажарилади: а) тўғрилаш; б) марказсиз йўниш; в) қирқиш; г) марказлаштириш (агар чивик кейинчалик револьверли дастгоҳда ёки автоматда ишлов бериладиган бўлса, чивикни марказлаштирилмайди); д) бажарилган операцияларни назорат қилиш.

9.1. Заготовкани тўғрилаш

Механик ишлов беришдан аввал чивик материаллар ва валларнинг заготовкалари ўқининг қийшиқлигини совуқ ҳолатда тўғриланади. Поковка ва штамповка кўринишидаги заготовкалар, агар катта диаметр ва узунликка эга бўлса, иссиқ ҳолатда болға зарбаси остида тўғриланади.

Чивик ва валларнинг заготовкаларини дастаки, винтли, эксцентрики, гидравлик, пневматик ва фриക്ഷон прессларда тўғрилаш мумкин. Валларни тўғрилашдан аввал марказларда текширилади ва тўғриланадиган жойи аниқланади; шундан сўнг уларни призма ёрдамида прессларда тўғриланади.

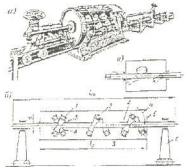
Чивиклар махсус тўғрилаш дастгоҳларида тўғриланади (9.1-расм, а). Бундай дастгоҳнинг схемаси 9.1-расм (б) да

кўрсатилган. Ушбу дастгоҳларда тўғрилаш (1), (2) ва (3) учта жуфтли роликлар ёрдамида амалга оширилади.

Барча роликлар барабан 5 ўқига нисбатан $\alpha = 70^\circ$ бурчак остида жойлашган бўлади. Барабан айланганда, роликлар ҳам чивик (4) атрофида сирпаниб, ўз ўқи атрофида айланади ва шунинг ҳисобига тўғрилаш жараёни амалга ошади. Чивик барабанга киришидан аввал махсус устун б га маҳкамланади ва роликлар 7 да ҳаракатланади. Чивик ўқининг қийшқиланиш даражасига кўра 1 мартадан 6 мартагача барабандан ўтказилади. Чивикнинг илгариланма ҳаракати — суриш 5-30 м/мин атрофида бўлади. Чивикни тўғрилашнинг асосий вақти куйидаги формула бўйича аниқланади:

$$t_a = \frac{(l_{\text{чив}} + l_p)}{S_M} i = \frac{(l_{\text{чив}} + l_p)}{S \cdot n_p} i \text{ [мин]}$$

бу ерда $l_{\text{чив}}$ — чивикнинг узунлиги, мм; l_p — роликнинг узунлиги, мм; S_M — чивикнинг бўйлама йўналиш бўйича минутли сурилиши; S — раманинг бир марта айланишига чивикнинг сурилиши, у $0,8dtg \alpha$ га тенг; d — чивикнинг диаметри, мм; α — барабан ўқига нисбатан роликларнинг қиялик бурчаги; i — тўғриланадиган чивикларнинг роликлар орасидаги юришларининг сони; n_p — роликли раманинг минутига айланишлари сони; $0,8$ — роликлар орасидаги чивикнинг сирпанишини ҳисобга олувчи коэффициент.



9.1-расм. Тўғрилайдиган дастгоҳнинг умумий кўриниши ва схемалари: а — дастгоҳнинг умумий кўриниши; б — уч жуфтли роликли дастгоҳ схемаси; в — кўзгалмас барабанли дастгоҳ схемаси

Кўзгалмас барабанда учта роликка эга бўлган ва чивикқа айланма ҳаракат узатувчи тўғриловчи дастгоҳлар мавжуд (9.1-расм, б).

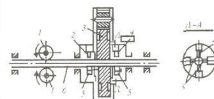
Кўпгина корхоналарда кўзгалмас барабанда жойлашган ва чивикқа айланма ҳаракат берадиган учта роликли тўғрилаш дастгоҳлари ҳам учрайди (9.1-расм, в). Бундай дастгоҳларда фақат учта ролик мавжудлиги учун олтинга роликли дастгоҳларга нисбатан унумдорлик паст бўлади.

Диаметри 3 мм дан 20 мм гача бўлган чивиклар учун бир жуфтли роликли, унча катта бўлмаган тўғрилаш дастгоҳлари қўлланилади.

9.2. Чивикларни йўниш

Чивикларни йўниш учун марказсиз — йўнувчи дастгоҳ қўлланилади (9.2-расм).

Бу дастгоҳларда диаметри 15 мм дан 80 мм гача, узунлиги 7 м гача бўлган чивикларни йўниш мумкин. Дастгоҳда йўниш жараёни куйидагича амалга ошади: марказий тишли гилдирак (3) иккита кескич каллагини айлантиради. Кескичли (2) битта (чап) қаллак заготовка йўнишни, иккинчиси (ўнг) кескич (4) — ярим тоза йўнишни амалга оширади. Кесишни ташкил қилувчи кучларининг ҳосил бўлиши натижасида чивик (6) нинг эгилишидан сўхариклар (5) сақлайди.



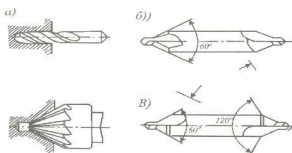
9.2-расм. Марказсиз йўнувчи дастгоҳ схемаси

Чивикни суриш махсус роликлар (1) ёрдамида амалга оширилади. Роликнинг айланишлари сонига боғлиқ бўлган ҳолда чивикни суриш 175 дан 600 мм/мин гача бўлиши мумкин.

Йўнишнинг асосий вақти куйидагича аниқланади:

$$t_a = \left[\frac{l_{\text{чив}} + l_k + (50 + 100)}{S_{\text{чив}} \cdot n_{\text{к.к}}} \right] i \text{ [мин]}$$

бу ерда $l_{\text{чив}}$ — чивик узунлиги, мм; l_k — кескич каллаклари орасидаги масофа, мм; $S_{\text{чив}}$ — кескич каллагининг бир айланишига тўғри келадиган чивикнинг сурилиши, у $\frac{pD_p n_p}{n_{\text{к.к}}}$ га тенг; D_p — узатувчи роликлар диаметри, мм; n_p — роликларнинг минутига айланишлари сони; $n_{\text{к.к}}$ — кескичли каллакларнинг минутига айланишлари сони; i — ўтишлар сони.



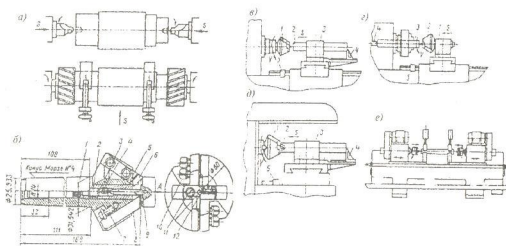
9.5-расм. Марказлаш ва марказловчи пармалар

нуссимон сирт ҳосил қилиш учун зенковка ёрдамида (9.5-расм, а) амалга оширилади.

Заготовканини марказлаштириш кўпгина ҳолларда махсус қурама-марказловчи пармалар ёрдамида амалга оширилади (9.5-расм, б, в).

Марказлаштириш схемалари 9.6-расмда кўрсатилган.

Фрезали-марказловчи дастгоҳларда (9.6-расм, а) аввал заготовканини торец сиртлари бир пайтда иккала томонидан фрезаланеди, шундан сўнг тешиклар қурама марказловчи парма ёрдамида тешилади.



9.6-расм. Марказлаштириш схемалари:

а — фрезерлик-марказловчи дастгоҳларда ишлов бериш; б — диаметри 30 мм гача бўлган заготовканининг торецларини йўнишда марказлаштириш учун қўлланиладиган, асбоб ўрнатиладиган каллакнинг конструкцияси; в — асбоб ўрнатиладиган каллаги айланмайдиган токарлик дастгоҳида заготовканининг торецларини йўниш ва марказлаштириш; г — асбоб ўрнатиладиган каллаги айланмайдиган токарлик дастгоҳида заготовканининг торецларини йўниш ва марказлаштириш; д — горизонтал-фрезалаш дастгоҳида заготовка торецларини йўниш ва марказлаштириш; е — махсус ярим автоматда заготовканининг торецларини йўниш ва марказлаштириш.

Ҳозирги пайтда (9.6-расм, б) махсус асбоб каллагига стандарт қурама марказловчи парма билан биргаликда ўрнатилган бир ёки иккита кенг қаттиқ қотишмали кескич ёрдамида заготовканининг торецларига ишлов бериш ва марказлаштириш усули кўплаб қўлланилмоқда.

Каллак тутиб тургич (1) кесувчи кескич (8)ни ва фаска кескич (6)ни, созловчи (7) ва маҳкамловчи (10) винтлардан ташкил топган. Стандарт марказловчи парма (9) алмашинувчи втулка (5) га ўрнатилган ва винт (12) ёрдамида маҳкамланган, втулка тутиб тургич (1) га винт (11) ёрдамида маҳкамланади.

Марказловчи парманинг кескичларига нисбатан жойлашишини жез тиқин (3) орқали винт (2) ёрдамида созданади.

Қирқувчи кескич қаттиқ қотишмали пластинка билан жиҳозланганлиги, марказловчи фреза тезкесар пўлатдан тайёрланганлиги учун каллакнинг бир хил айланishiда сониди ишлов бериладиган сирт диаметрларининг фарқига қарамадан асбоблар кесишининг оптимал тезлигига яқин тезликда ишлайди.

Бундай каллакни бир вақтнинг ўзида торецларни йўниш ва марказий тешикларни пармалаш учун қўллаш ишлов беришни соддалаштиради.

Токарлик дастгоҳида ишлашда (9.6-расм, в) асбоб каллаги (1) дастгоҳ шпинделига ўрнатилди ва айланма ҳаракатланади.

Заготовка (2) дастаки ёки пневматик ҳаракатланадиган, суппорт қареткасига ўрнатилган ва таянч (5) гача илгариланма ҳаракат қиладиган, маҳкамловчи, ўзи марказловчи мосламага маҳкамланади. Заготовкани узунлиги бўйича ўрнатиш учун созданадиган таянч (4) ишлатилади.

Токарлик дастгоҳида бошқача вариантда ишлов беришнинг ҳам имкони мавжуд (9.6-расм, г). Бундай ҳолда заготовка (3) шпиндель тешигидаги таянч (4) га тираб ўрнатилди, ўзи марказловчи патронда маҳкамланади ва айланма ҳаракат олади. Асбоб каллаги (2) дастгоҳнинг кескич тутқичида (1) махсус тутқич ёрдамида маҳкамланади. Бундай ишни горизонтал-фрезалаш дастгоҳида ҳам амалга ошириш мумкин (9.6-расм, д).

Барча учта схемаларда аввал биринчи торецга, кейин заготовкани айлантириб олиб, иккинчи торецга ишлов берилади.

Юқорида кўрсатилган деталларни турли дастгоҳларда: токарлик-винт қирқиш, токарлик-револьверли, кўпкескичли, токарлик-карусел, бир ва кўп шпинделли токарлик ярим автомат ва автоматларда ишлов берилади.

Заготовка йўнишда кўйимнинг катта қисми олинади, ишлов бериш катта кесиш чуқурлигида суришнинг катта қийматида бажарилади.

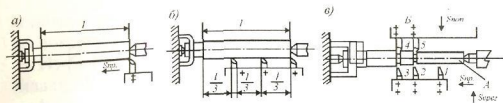
Кўп кескичли токарлик дастгоҳларида ишлов бериш.

Токарлик ишлов беришда операцияларни концентрациялаш тамойилини бир пайтда бир неча сиртларга бир неча кескичлар ёрдамида кўп кескичли дастгоҳда ишлов бериш орқали амалга оширилади. Бундай ярим автомат дастгоҳлар серияли ва оммавий ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Одатда, кўп кескичли дастгоҳлар иккита-олдинги ва кетинги суппортга эга. Олдинги суппорт кўндаланг ҳамда бўйлама ҳаракатга эга бўлиб, вал ва айланма жисмли бошқа деталларни бўйлама йўниш учун хизмат қилади. Кетинги суппорт фақат кўндаланг ҳаракатга эга бўлиб, торецни йўниш, ариқчалар кесиш, шаклдор йўниш учун хизмат қилади. Кўп ўринли суппортлар 20 тагача кескич билан қуролланиши мумкин. Марказлари орасидаги масофаси катта бўлган кўп кескичли дастгоҳлар иккита олдинги ва иккита кетинги суппортга эга бўлади. Суппортларнинг ҳаракати автоматлаштирилган: ишлов беришни яқунлаб суппортлар бошланғич ҳолатига автоматик равишда қайтади. Дастгоҳ ҳам автоматик равишда ўчади, ишчи фақат заготовкани ўрнатади, уни дастгоҳдан бўшатди ва дастгоҳни юргизади.

Кўп кескичли дастгоҳларда деталларни марказларга, қисқичларга ёки патронларга ўрнатиб ишлов берилади.

Кўп кескичли дастгоҳларда асосий ва ёрдамчи вақтнинг қисқариши натижасида меҳнат ҳажми ва дастгоҳда бажариладиган ишлар ҳажми кескин камаяди.

10.1-расмда вални бир кескичли (а) ва кўп кескичли (б) токарлик дастгоҳларида йўниш кўрсатилган. Биринчи ҳолатда суппортнинг кескич билан йўлининг узунлиги l га тенг, иккинчи ҳолатда — кескичларнинг ҳар бири ўз участкасида бир вақтнинг ўзида ҳаракатланади, шунинг учун суппортнинг ва ҳар бир кескичнинг йўл узунлиги $l/3$ га тенг бўлади, чунки суппортга 3 та кескич ўрнатилган.



10.1-расм. Вал йўниш схемалари

Биринчи ҳолатда асосий вақт $t_a = \frac{1}{S_n}$; иккинчи ҳолатда $t_a = \frac{1}{3S_n}$, бу ерда l — ишлов бериладиган сирт узунлиги, мм; n — шпинделнинг минутига айланишлари сони, мин; S — суриш, мм/айл.

Кўп кескичли йўнишни ҳар хил бўлган учта усулда амалга ошириш мумкин.

Биринчи усул — бўйлама суришли йўниш (10.2-расм, а). Бунда ҳар бир кескич маълум бир диаметрга ўрнатилган. Биринчи кескич (1) $l_1 + l_2 + l_3 = L$ узунликдаги йўлни босиб ўтади, кескич (2) $l_2 + l_3$ йўлни, кескич (3) l_3 масофани босиб ўтади.

Иккинчи усул — аввал қирқиб, кейин бўйлама суриш орқали йўниш (10.2-расм, б, в).

Бу усулда (1), (2) ва (3) кескичлар биринчи усулдаги каби валнинг кетидан заготовкага кетма-кет ишлов бермайди, балки заготовканинг турли нуқталаридан ишлов беришни бирланга бошлайди. Аввал суппорт кўндаланг йўналишида ҳаракатланади (махсус андоза ёки линейка ёрдамида), кескичлар керакли чуқурликни йўнади, кейин суппорт бўйлама йўналишида ҳаракатланади. Валнинг ҳар бир поғонаси (l_1 , l_2 , l_3) битта кескич ёрдамида йўнилади, бунинг натижасида суппорт энг узун поғона l_1 узунлик бўйича ҳаракатланади. Бу усулни кескичларнинг бир маротаба ўтишида барча қўйимни кесиб олиш мумкин бўлган шароитда қўллаш мумкин.

Бу усулнинг бошқача кўриниши 10.2-расм, в да кўрсатилган; бунда суппортнинг юриш йўлини қисқартириш мақсадида узун поғона l_1 икки ва ундан ортиқ кескичлар ёрдамида йўнилади. Агар ҳар бир поғонанинг узунлиги энг қисқа поғона узунлигига тахминан каррали бўлса, ҳар бир

рилган сиртдан гадир-будирликни йўқотишни тушунилади.

Кичик диаметрли тешикларни ҳосил қилиш усуллари. 3 мм гача қалинликдаги пўлат ва 5 мм гача қалинликдаги рангли металллардан тайёрланган деталларда 3,5 мм гача диаметрли тешиклар ҳосил қилишда қуйидаги усуллар қўлланилади:

1. Кондуктор бўйича пармалаш.
2. Дастлаб кернлаб олиб, сўнг пармалаш.
3. Штампларда тешик ҳосил қилиш.

Юқорида кўрсатилган усулларда ҳосил қилинган тешикларнинг диаметри бўйича аниқлиги ва ўқлараро масофаларининг аниқлигига юқори талаб қўйилган бўлса, бу тешиклар якуний ўлчами олингунга қадар штампларда калибрланади.

Кондуктор бўйича пармалаш юқорида кўрсатилган кичик диаметрли тешикларни ҳосил қилиш усулларида унумдорлиги пастлиги ва қўйи аниқликка эришиши билан фарқ қилади. Кондуктор бўйича пармалашда кондукторни ўрнатишга ёки унга детални жойлаштиришга, маҳкамлашга ва пармалаб бўлингандан кейин детални олишга вақт кўп сарф бўлади. Йўналтирувчи втулка ва парма орасида тирқиш мавжудлиги туфайли ҳосил бўладиган хатоликка кондукторни тайёрлаш хатолиги ҳам қўшилиб, ҳосил қилинган кичик диаметрли тешикнинг аниқлиги паст бўлади. Кондуктор бўйича пармаланганда, координата бўйича марказлараро масофа аниқлиги 0,05 мм га эришилади.

Дастлаб кернлаб олиб, сўнг пармалаш кернловчи штамплар ёрдамида серияли ва оммавий ишлаб чиқаришда қўлланилади. Кернловчи штамплар деталлардаги пармаланадиган жойларини аниқ белгилаш учун хизмат қилади. Улар қимматбаҳо кондукторни алмаштирган ҳолда майда серияли ишлаб чиқаришда ҳам қўлланиши мумкин.

Керн бўйича пармалашда марказлараро масофа аниқлиги кондуктор бўйича пармалашга нисбатан юқори бўлади, аниқлик координата бўйича 0,03 мм га етади.

Параллел ўқли кам сонли тешикли деталларда керн бўйича пармалаш кичик пармалаш дастгоҳларида амалга оширилади; агар деталда тешиклар сони кўп бўлса, керн

бўйича пармалашда юқори унумдорли, кўп шпинделли пармалаш ярим автомат ва автоматлар қўлланилади. Битта пармаловчи 4—5 та дастгоҳга хизмат кўрсатиши мумкин. Деталда бир пайтда, детал ўлчамига қараб, 2 тадан 25 та гача тешик ҳосил қилиш мумкин.

Бироқ ҳозирги кўламадаги ишлаб чиқаришда ясси деталларда параллел ўқли кичик диаметрли тешиклар ҳосил қилиш учун унумдорли ва аниқ усул — штампларда тешик ҳосил қилиш усули қўлланилмоқда.

Бу усулнинг моҳияти шундан иборатки, тешик ўювчи штамп ёрдамида бир пайтнинг ўзида (ползуннинг бир марта юришида) кўп сонли тешиклар (20 та ва ундан ортиқ) ҳосил қилинади. Бунда кондуктор бўйича ва керн бўйича тешик ҳосил қилишга нисбатан марказлараро масофа юқори аниқликка эришилади.

Ясси деталларда тешиклар ўқларининг параллеллиги юқори аниқликда олинishi талаб қилинса (диаметри бўйича 0,005 мм, марказлараро масофалари бўйича 0,0075-0,01 мм), пармалаш операциясидан ёки тешик ҳосил қилингандан кейин якунловчи операция — штампларда тешикларни калибрлаш операцияси қўлланилади.

Синов саволлари

1. Машина деталларида тешиклар қандай бўлади?
2. Тешикларга ишлов беришнинг қандай усуллари мавжуд?
3. Тешикларга нима учун зенкер ёки развёрткаларда ҳам ишлов берилди?
4. Йирик серияли ва оммавий ишлаб чиқаришларда тешикларга ишлов беришда қандай асбобдан фойдаланилади?
5. Пармалашда асосий вақт қандай аниқланади?
6. Тешикларни сидириш нима учун оммавий, йирик серияли ва ўрта серияли ишлаб чиқаришларда қўлланилади?
7. Сидиргичлар ёрдамида тешикларга ишлов бериш натижасида қандай синф тозаллигидаги сирт гадир-будирлигига эришилади?
8. Пармалашда асосий вақт қандай аниқланади?
9. Тешикларга ички жилвирлаш дастгоҳларида қандай усулларда ишлов берилди?
10. Хонинглашнинг моҳияти нимадан иборат?
11. Ички жилвирлашнинг қайси усули кўп тарқалган?
12. Кичик диаметрли тешиклар қандай усулларда ҳосил қилинади?

ДЕТАЛЛАРНИНГ РЕЗЬБАЛИ СИРТЛАРИГА ИШЛОВ БЕРИШ

12.1. Резьбаларнинг турлари ва резьба ҳосил қилувчи асбоблар

Машинасозлик ишлаб чиқаришида цилиндрик резьбалар — маҳкамловчи ва юриткичли ҳамда конуссимон резьбалар қўлланилади.

Профил бурчаги 60° учбурчак профилли метрик резьбалар, асосан, маҳкамловчи резьба ҳисобланади.

Юриткичли резьбалар тўғри бурчақли ва трапеция шакли қилиб тайёрланади. Трапецияли резьбалар бир киримли ва кўп киримли бўлади. Резьбалар ташқи (деталнинг ташқи сиртида) ва ички (деталнинг ички сиртида) бўлиши мумкин.

Ташқи резьбаларни турли асбоблар: кескичлар, тароқлар, плашкалар, резьба кесувчи каллақлар, дискли ва гуруҳли фрезалар, жилвир тош, думаловчи асбоблар билан тайёрлаш мумкин.

Ички резьбаларни тайёрлаш учун кескичлар, метчиклар, гуруҳли фрезалар, думаловчи роликлардан фойдаланиш мумкин.

12.2. Резьбаларни кескичлар ва тароқлар ёрдамида кесиш

Учбурчақли резьбалар, кўпинча, токарлик винт кесиш дастгоҳларида резьба кескичларида ҳосил қилинади.

Резьба кесишда шаклдор кескичлардан фойдаланилади, улар призматик ва думалоқ бўлади. Шаклдор кескичлар резьба профили элементни ўлчамларини оддий кескичларга нисбатан аниқ сақлайди. Кўпгина корхоналарда кўп кескичли резьбали каллақлар қўлланилади. Бундай каллақларга ўрнатилган қаттиқ қотишмали пластинкаларнинг битта қирраси ейилса, иккинчи қирраси ёрдамида кесишни давом эттириш мумкин. Кўп кескичли каллақларни серияли ишлаб чиқариш шароитида қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади.

Резьбаларни битта кескичда кесишда кесувчи қирраси тез ўтмасланиши натижасида шаклини йўқотиб қўяди, шунинг учун жуда ҳам аниқ бўлмаган шаклдаги битта кескич ёрдамида хомаки ўтишни амалга ошириш, сўнг тоза ўтишни тоза ишлов берадиган кескич билан амалга ошириш тавсия этилади.

Бир ўтишда резьба кесиш ҳам қўлланилади. Бунда қаттиқ қотишмали учта кескич бир пайтда қўлланилади. Биринчи қора кескич профил бурчаги 70° , ярим тоза кескич — 65° ва тоза кескич 59° бўлади.

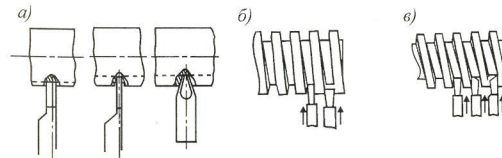
Учбурчақли резьбаларни кесишга нисбатан тўғри бурчақли ва трапецияли резьбаларни кесиш жуда мураккабдир.

12.1-расм (а) да учта кескич ёрдамида трапецияли резьбани кетма-кет кесиш кўрсатилган.

12.1-расм (б) ва (в) да тўғри бурчақли резьбани иккита ва учта кескич ёрдамида кесиш кўрсатилган.

Резьбаларни кесишда тароқлардан фойдаланиш кесиш вақтини қисқартиради ва резьба кесиш унумдорлигини оширади. Тароқларда резьба кесилганда, кесиш иши бир неча тишларга тақсимланади, шу мақсадда тишларни кесиш чуқурлиги ортиб борадиган қилиб чархланади. Жуда катта партиядagi бир хилдаги деталларни тайёрлашда тароқларни қўллаш мақсадга мувофиқ. Тароқларни дастлабки резьба кесишда қўллаш мумкин, чунки улар юқори аниқликни бера олмайди.

Тароқлар ясси, тангенциал, ҳалқали, винтли ариқча-ли дискли бўлади.



12.1-расм. Резьба кесиш усуллари:
а — трапецияли резьбани учта кескич ёрдамида; б — тўғри бурчақли резьбани иккита кескич ёрдамида; в — тўғри бурчақли резьбани учта кескич ёрдамида

12.3. Кўп киримли резьбаларни кесиш

Ҳар қандай шаклдаги кўп киримли резьбаларни кесиш бир киримли резьбани кесиш узунлигига тенг бўлган қадамда кесиш каби амалга оширилади.

Битта винтли ариқчанинг тўлиқ профилини кесиб бўлингач, кескични орқага (қарама-қарши томонга) сурилади ва юриткич винтига кетинга юриш бериб, суппорт бошланғич ҳолатга қайтарилади. Шундан сўнг резьбанинг неча киримлилигига қараб, масалан, икки киримли резьбалар учун деталь ярим айлантирилади, уч киримли учун деталнинг учдан бир қисмига айлантирилади ва ҳоказо.

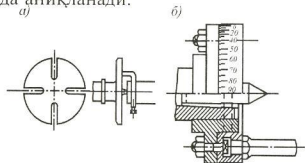
Бир неча пазли тортқили патрон ёрдамида кўп киримли резьба кесиш жуда ҳам содда, бунда пазлар сони винт киримлари сонига тенг бўлиши керак (12.2-расм, а).

Кесишнинг ҳар бир юришидан сўнг деталь марказдан олинади ва хомут тортқили патрондаги навбатдаги пазга тушадиган ҳолда яна марказга ўрнатилади, кейин навбатдаги юриш орқали кесилади.

Кўп киримли винтларни икки диски махсус планшайба ёрдамида кесиш усули кенг тарқалган (12.2-расм, б).

Дискнинг бири иккинчисига нисбатан резьба киримлари сонига кўра турли бурчакка бурилиши мумкин. Бураладиган дискнинг цилиндрик сирти бўлақларга чизиклар ёрдамида бўлиб қўйилган. Шу бўлақлар ёрдамида дисклар бир-бирига нисбатан маълум бир бурчак остида ўрнатилади.

Токарлик дастгоҳларида шаклдор кескич ёки тароқ ёрдамида резьба кесишдаги асосий вақт қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:



12.2-расм. Кўп киримли резьбаларни кесишда қўлланиладиган тортқили патронлар:

а — ариқчали; б — махсус планшайбали

$$t_a = \frac{(l_a + l_{\text{кес}} + l_{\text{чик}})}{n \cdot S} i \cdot g \text{ [мин]}$$

бу ерда l_a — деталдаги кесиладиган резьбанинг узунлиги, мм; $l_{\text{кес}}$ — кескичнинг кесиб олиш узунлиги, мм; $l_{\text{чик}}$ — кескичнинг кесиб чиқиш узунлиги, мм; S — суриш, мм/айл (S резьба қадамига тенг); n — деталнинг минутига айланишлари сони; i — юришлар сони; g — резьбанинг киримлари сони (тароқ ёрдамида резьба кесишда $g=1$).

12.4. Плашка ёрдамида резьба кесиш

Плашкаларнинг барча турларининг асосий камчилиги кесиб бўлингандан кейин плашкани орқага яна бураб олишидир, бу вақт сарфини оширади ва унумдорлики пасаитиради.

Автоматларда, револьверли ва болт кесувчи дастгоҳларда резьба кесиш учун ўзи очилувчи резьба кесувчи каллақлар қўлланилади, уларнинг плашкаларда резьба кесишга нисбатан унумдорлиги 3-4 баробар юқори, чунки автоматик равишда ўзи очилганлиги учун уларни орқага бураб олишга хожат йўқ.

12.5. Резьбаларни фрезалаш

Ишлаб чиқаришда ташқи ва ички резьбаларни фрезалаш кенг қўлланилади, улар икки усулда амалга оширилади:

1. Дискли фрезалар ёрдамида.

2. Фрезалар гуруҳи ёрдамида.

Биринчи усул — дискли фреза ёрдамида фрезалаш катта қадамла ва йирик профили резьбаларни кесишда қўлланилади. Фреза профили резьба профилига тўғри келади, фрезанинг ўқи деталь ўқига нисбатан резьба қиялик бурчагига тенг қияликда жойлашади (12.3-расм, а). Дастгоҳнинг конструкциясига кўра симметрик (12.3-расм, б) ва носимметрик (12.3-расм, в) дискли фрезалар қўлланилади. Резьба кесишда фреза айланади ва деталнинг ўқи бўйича илгариланма ҳаракатга эга бўлади, шу билан бирга деталнинг бир айланишига суриш резьбанинг қадамига аниқ тўғри келиши керак. Деталнинг айланиши суришга боғлиқ равишда секин амалга ошади.

12.6. Метчиклар ёрдамида ички резъбаларни кесиш

Ички резъбалар, кўпинча метчиклар ёрдамида кесилади. Метчиклар дастаки ва машинали бўлади. Дастаки метчикларнинг, одатда икки ёки уч дондан иборат бўлган тўпламлари қўлланилади. Машина метчиклари, асосан пармалаш дастоҳларида ишлашда қўлланилади. Машина метчиклари яхлит, тўғри, пичоқлар ўрнатилган ва гайкали бўлади.

Кичик ва ўрта диаметри тешикларда резъба кесиш учун яхлит ва гайкали метчиклар, катта диаметри (300 мм гача) тешикларда резъба кесиш учун пичоқ ўрнатиладиган яхлит метчиклар ёки сурилувчи плашкали резъба кесувчи каллақлар қўлланилади.

Маҳкамловчи деталларни ёки серияли ишлаб чиқаришда кўп миқдорда гайкалар тайёрлашда, яъни гайкаларни ихтисослашган ишлаб чиқаришда тайёрлашда махсус гайка кесувчи дастоҳлар қўлланилади.

Икки томони очиқ ва бир томони берк тешикларда метчиклар ёрдамида резъба кесишда асосий вақт қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$t_a = \frac{l_a + l_{\text{кес}} + l_{\text{чик}}}{n \cdot S} + \frac{l_a + l_{\text{кес}} + l_{\text{чик}}}{n_0 \cdot S} \quad [\text{мин}],$$

бу ерда l_a — кесиладиган резъба узунлиги, мм; $l_{\text{кес}}$ — метчикнинг кесиб олиш узунлиги, мм; $l_{\text{кес}} = 1 \div 3S$; $l_{\text{чик}}$ — метчикнинг кесиб бўлгандан кейин чиқиш узунлиги, мм ($l_{\text{чик}} = 2 \div 3 S$ — икки томони очиқ тешикда ва $l_{\text{чик}} = 0$ — бир томони берк тешикда); S — кесиладиган резъба қадами, мм; n — ишчи юришда (резъба кесишда) минутига айланмишлар сони, n_0 — орқага юришда (метчикни бўшатиб олишда) минутига айланмишлар сони.

Юқори қаттиқликкача термик ишлов берилган пўлатларда ҳамда қийин ишлов бериладиган пўлатларда ва мустақамлиги оширилган қотишмаларда қаттиқ қотишмалы метчиклар ёрдамида резъба кесиш кесиладиган резъбанинг турғунлигини ва сифатини тезкесар пўлатдан ясалган метчикда кесишдагига нисбатан оширади. Диаметри 40 мм ва ундан катта бўлган метчикларда қаттиқ қотишмалар

пластинкалари механик равишда маҳкамланганларининг қўлланиши мақсадга мувофиқ бўлади, чунки бу қаттиқ қотишмадан яхши фойдаланишни, асбобнинг янада юқори сифатини ва узоқ муддат ишлашини таъминлайди. 40 ва 40X (НРС 38+40) пўлатлар учун Т5К10 пластинкалари, юқори мустақкам чўян (НВ 350380) учун ВК8 пластинкалари қўлланилади.

12.7. Резъбаларни жилвирлаш

Резъбаларни жилвирлаш усули резъба кесувчи асбобларни, резъба калибрларини, думалатиш роликларини, аниқ винтларни ва бошқа аниқ резъбали деталларни тайёрлашда қўлланилади. Резъбалар, одатда, термик ишлов берилгандан кейин жилвирланади, чунки термик ишлов берилгандан кейин, кўпинча, резъбанинг элементлари ўзгариб кетади. Бир ва кўп игнали жилвирлаш жараёни, тегишли равишда, диски ёки гуруҳли фрезалашга ўхшайди (12.4-расм).

Бир игнали жилвиртош доираси билан жилвирлаш деталнинг бўйлама сурилиши ҳисобига амалга ошади. Кўп игнали жилвиртош доирасини деталнинг резъба кесилган қисқа қисмини (одатда, 40 мм дан кам бўлган) жилвирлашда қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади. Жилвиртош доирасининг кенглиги жилвирланадиган резъба узунлигидан 2—4 қадам катта бўлиши керак. Жилвиртош доирасида талаб қилинган қадам бўйича ҳалқали жилвирлаш резъбалари ҳосил қилинади. Жилвирлаш детални бўйлама суриш бўйича 2—4 та резъба қадами деталнинг 2—4 айланмишида кесиб олиш усули билан амалга оширилади.

Бир игнали жилвиртош доираси ёрдамида резъба жилвирлашда асосий вақт қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$t_a = \frac{(l_a + l_{\text{кес}} + l_{\text{чик}})a}{n \cdot S_t \cdot S_{\text{кун}}} k \quad [\text{мин}]$$

бу ерда l_a — резъба узунлиги мм; $l_{\text{кес}}$ — кесиб олиш узунлиги мм; $l_{\text{чик}}$ — кесиб чиқиш узунлиги, мм;

$$l_{\text{кес}} = l_{\text{чик}} = l \div 3S_t$$

S_j — резьба қалами мм; n — деталнинг минутига айланишлари сони; a — резьбанинг ўрта диаметри бўйига жилвирлаш учун қолдирилган қўйим мм; $S_{\text{қўй}}$ — бир ўтишга тўғри келадиган кўндаланг суриш (жилвирлаш чуқурлиги) мм; k — жилвирлаш аниқлигини ҳисобга олувчи коэффициент.

Кўп игнали жилвиртош доираси ёрдамида резьбаларни жилвирлашда асосий вақт куйидаги формула билан аниқланади:

$$t_a = \frac{\pi d n_M}{1000 \theta} \text{ [мин]}$$

бу ерда d — резьбанинг ташқи диаметри мм. n_M — резьбани жилвирлаш пайтидаги деталнинг айланишлари сони n_M , одатда, 2,2 га тенг қилиб олинади (биринчи айланиш — дастлабки жилвирлаш, иккинчи айланиш — якуний). Детални жилвиртош доирасига олиб келиш деталнинг айланиш пайтида амалга оширилади, шунинг учун жилвирлаш учун иккита айланиш эмас, балки 2,2 айланиш талаб қилинади; V — деталнинг айланиш тезлиги, мм/мин.

Резьбалар асосан махсус резьба жилвирлаш дастгоҳларида жилвирланади. Кам миқдорда ишлаб чиқаришда ички ва ташқи резьбаларни махсус мосламалар ёрдамида юқори аниқликдаги токарлик-винт кесиш дастгоҳларида жилвирлаш мумкин.

Резьбаларни марказсиз жилвирлаш оммавий ишлаб чиқаришда кўп игнали жилвир тошлар мавжудлигида қўлланилади.

12.8. Думалатиб резьба ўйиш

Думалатиб резьба ўйиш металл кесиш эмас, балки босим остида амалга оширилади. Бу усулда материал толаси кесилмайди, резьба ўювчи плашкалар ёки роликлар таъсири остида пластик деформацияланади, ушбу плашка ва роликларнинг чиққиклари ишлов бериладиган металлни эзди. Бундай усулда ҳосил қилинган резьба текис, тоза ва зичланган сиртта эга бўлади.

Резьба совуқ ҳолатда думалатиб ўйилади. Буюм материал резьба сифатига катта таъсир қилади: пластик материалдан тайёрланган буюмларда юқори сифатли резьба ҳосил

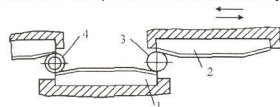
қилинади; қаттиқ материалларда резьба, айниқса йириги катта юкланиш билан қувватли дастгоҳларда ўйилади.

Думалатиб резьба ўйишнинг иккита усули мавжуд:

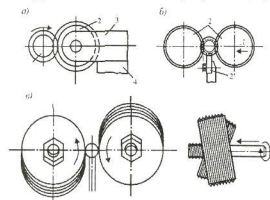
1. Ясси думаловчи плашкалар ёрдамида (12.5-расм).

2. Думаловчи роликлар ёрдамида (уларни баъзан думалоқ плашкалар ҳам деб аталади, 12.6-расм).

Ясси плашкалар ёрдамида резьба ўйишда ползунга кўзгалувчи плашка маҳкамланадиган махсус дастгоҳлар



12.5-расм. Ясси думаловчи плашкалар ёрдамида резьба ўйиш



12.6-расм. Роликлар ёрдамида резьба ўйиш:

a — битта ролик ёрдамида; b — винтли ариқчали иккита ролик ёрдами; c — ҳалқали ариқчали иккита ролик ёрдамида

қўлланилади, дастгоҳнинг конструкциясига кўра ползун плашка билан вертикал, горизонтал ёки қия текисликда илгариланма-қайтма ҳаракатланади.

Резьба ўйишнинг машина вақти

$$t_a = \frac{l}{n} i \text{ [мин]}$$

бу ерда n — ползуннинг минутига иккиламчи юришлари сони, i — заготовканинг плашкалар орасидан думалаб ўтишлари сони.

Диаметри 5 мм дан 25 мм гача бўлган резьбалар битта ролик билан токарлик ва револьверли дастгоҳларда ўйилади.

Резьбали сиртларнинг аниқлиги резьбанинг қуйидаги асосий элементларининг аниқлигига боғлиқ:

1. Резьба профилининг бурчаги. 2. Резьба қадами. 3. Резьбанинг ўрта диаметри. 4. Резьбанинг ташқи диаметри. 5. Резьбанинг ички диаметри. Резьба аниқлигининг асосий мезони ўрта диаметри бўйича ҳисобланади.

Барча ушбу элементларнинг аниқлиги фақат қийматларига нисбатан амал қилиниши билан эмас, яна уларнинг бир-бирига алоқаси нисбати билан ҳам амал қилиниши керак.

Одатда, деталларнинг ташқи резьбаларини резьба чекли ҳалқалари ва скобалари, ички резьбаларни чекли тиканлар ёрдамида назоратдан ўтказилади.

Паст аниқликдаги резьба қадамини текшириш учун резьба шаблонлари қўлланилади.

Ўрта диаметрини текшириш учун жуда ҳам кенг тарқалган асбоб резьба микрометридир, шунингдек, резьба ўрта диаметрни текшириш учун резьба скобалари ҳам қўлланилади. Резьбанинг учта асосий элементлари ўрта диаметри, профиль бурчаги ва қадамини текширишда универсал микроскоп қўлланилади.

Синов саволлари

1. Резьбаларнинг қандай турларини биласиз?
2. Резьбаларни кесиш учун қандай асбоблардан фойдаланилади?
3. Қайси асбобда резьба кесиш унумли ҳисобланади?
4. Ташқи резьбаларни метчиклар ёрдамида кесиш мумкинми?
5. Плашка ёрдамида резьба кесинишнинг қандай камчилиги мавжуд?
6. Резьбаларни жилвирлаш усули қачон қўлланилади?
7. Қандай ҳолларда думалатиб резьба ўйиш қўлланилади?
8. Резьба фрезалаш дастгоҳларида дискли фрезалар ёрдамида резьба кесишда асосий вақт қандай аниқланади?
9. Резьбанинг аниқлигини қайси элементлари бўйича белгиланади?
10. Резьбани текширишда универсал микроскоплардан фойдаланиладими?

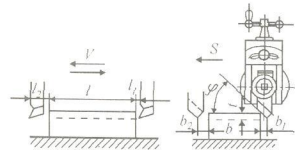
ДЕТАЛЛАРНИНГ ЯССИ СИРТЛАРИГА ИШЛОВ БЕРИШ

Деталларнинг ясси сиртларига ишлов бериш кесувчи асбоблар ёрдамида турли хил дастгоҳларда: рандалаш, ўйиш, фрезалаш, сидириш, каруселли, йўниш, токарлик ва шаберловчи дастгоҳларда бажарилади; абразив асбобларда ишлов бериш эса жилвирловчи дастгоҳларда амалга оширилади. Ясси сиртларга ишлов бериш учун ҳозирги пайтда рандалаш, фрезалаш, сидириш ва жилвирлаш усуллари кенг қўлланилмоқда.

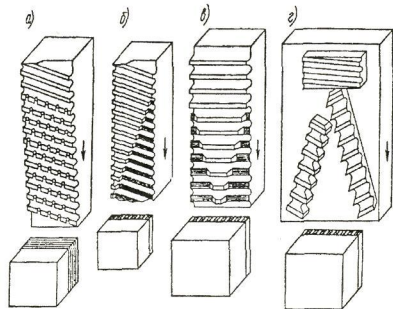
13.1. Деталларнинг ясси сиртларига тигли асбобларда ишлов бериш

Деталларнинг ясси сиртларига рандалаш ва ўйиш усулида ишлов бериш. Рандалаш бўйлама рандалаш ва кўндаланг рандалаш дастгоҳларида амалга оширилади. Бўйлама рандалаш дастгоҳларида рандалашда столга маҳкамланган ишлов бериладиган деталь илгариланма-қайтма ҳаракатланади; кўндаланг йўналиш бўйича суриш (кўндаланг суриш) кескичли суппортни силжитиш орқали амалга оширилади, кескичли суппортнинг силжиши узлукли бўлиб, у ҳар бир ишчи юришидан сўнг силжийди. Столнинг ишчи юришида қиринди кўчирилади, стол орқага ишчи юриш тезлигидан 2-3 марта катта тезликда қайтади, шунга қарамадан столнинг орқага бўш қайтишидаги вақт ҳисобиغا қараганда кам унумли бўлишига сабаб бўлади.

Ясси сиртни рандалаш схемаси 13.1-расмда кўрсатилган.



13.1-расм. Ясси сиртни рандалаш схемаси



13.5-расм. Ясси сидиргичларнинг схемалари:
а — оддий сидиргич; б, в, г — прогрессив сидиргичлар

Ташқи дастлабки ишлов берилмаган сиртларни сидириш усули билан ишлов беришда сидиргичнинг бир ўтишида юқори аниқликка ва сирт тозалигига эришиш мумкин. Ишлов бериш жараёнида ҳар бир кесувчи тиш қўйим қатламининг бир қисмини кесиб ўтади, калибрловчи тишлар эса сиртни тозалайди, шу билан бирга тишлар ўзининг кесиш хусусиятини ва шаклини узоқ давр мобайнида йўқотмайди.

Покровка ва қуймаларнинг сиртларига ишлов беришда оддий ясси сиртли сидиргичларни (13.5-расм, а) эмас, балки прогрессивларини (13.5-расм, б, в, г) қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади.

Кенг сиртларни (50 мм дан катта) ташқи сидириш ёрдамида ишлов беришда бир неча сидиргич ёнма-ён ўрнатилади.

Ташқи сиртларни сидириш, кўпинча вертикал сидириш дастгоҳларида — ярим автомат ва автоматларда bajarиллади.

Оммавий ишлаб чиқаришда юқори унумдорли узлуксиз ишлайдиган дастгоҳлар қўлланилади.

13.2. Деталларнинг ясси сиртларига якуний ишлов бериш

Ясси сиртларни жилвирлаш. Ясси сиртларни жилвирлаш ҳам дағал, ҳам тоза ишлов беришда пардозлаш учун қўлланилади. Сиртларни дағал жилвирлаш дастлабки ёки якунловчи операция бўлиши мумкин, агар юқори аниқлик ва сирт тозалиги талаб қилинмаса, дағал жилвирлашда қўйим фрезалаш ва рандалашдаги қўйимга нисбатан кичик бўлиши керак. Катта қўйимда дағал жилвирлаш иқтисодий жиҳатдан тежамли бўлмайди. Дағал жилвирлаш, агар деталь сиртида қаттиқ увоқлар бўлса ёки материалнинг қаттиқлиги фрезалаш ёки рандалашга қийинчилик туғдиргандагина қўлланилиши мумкин. Деталларнинг ясси сиртлари кам бикирликка эга бўлганда ҳам дағал жилвирлаш қўлланиши мумкин.

Агар фрезалаш усули билан юқори аниқликдаги ва тозаликдаги сирт ҳосил қилишга имкон бўлмаса, бунга сиртларни дағал ва тоза жилвирлаш орқали эришилади.

Сиртларни тоза жилвирлаш майда донали яхлит думалоқ жилвиртош доиралари ёрдамида амалга оширилади. Жилвирлаш жилвиртош доирасининг торец қисми ва четида амалга оширилади.

Жилвиртош доирасининг торец қисмида жилвирлаш чет қисмида жилвирлашга нисбатан унумдорли бўлади, чунки жилвиртош доирасининг торец қисмида жилвирлаш жараёнида унинг кўп сирти ишлов бериладиган деталга тегиб туради ва бир вақтнинг ўзида кўплаб абразив дончалар ишлайди, шу билан бирга жилвирлашнинг ушбу усулида юқори аниқликка эришни таъминлайди, кўрсатилган асбобларга жилвирлашнинг ушбу усули кенг тарқалган.

Жилвиртош доирасининг четида жилвирлаш унумдорлиги паст, лекин унинг ёрдамида жилвиртош доирасининг торец қисмида жилвирлашга қараганда, юқори аниқликка эришиш мумкин, шунинг учун ўлчов асбоблари ва бошқа асбобларнинг деталларини якуний пардозлаш ишлари учун қўлланилади.

Ясси жилвирлаш дастгоҳлари дастлабки жилвирлаш учун, дағал ва тоза (аниқ) жилвирлаш учун тайёрланади.

Дағал жилвирловчи дастгоҳлар:

- а) бир томонлама (бир томонда ишлов бериш учун) — шпиндели горизонталь ёки вертикал ҳолатда жойлашган;
б) икки томонлама (икки томондан ишлов бериш учун) — шпинделлари горизонталь ҳолатда жойлашган икки шпинделли бўлади.

Дастлабки ва тоза (аниқ) жилвирловчи дастгоҳлар:

- а) жилвиртош доирасининг торец қисмида ишлаш учун тўғри бурчакли столли ва думалоқ столли; охиригиси бир шпинделли ва икки шпинделли бўлади;
б) жилвиртош доирасининг четки қисмида ишлаш учун тўғри бурчакли столли ва думалоқ столли дастгоҳлар бўлади.

Карусел туркумидаги дастгоҳда жилвиртош доирасининг торец қисмида ясси жилвирлаш учун асосий вақт куйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$t_a = \frac{a}{S_b n} \frac{l}{m} k \text{ [мин]},$$

бу ерда a — бир томонининг қўйими мм; S_b — столнинг бир марта айланишига тўғри келадиган жилвир тошнинг вертикал сурилиши мм; n — столнинг минутига айланишлари сони; m — столга бир вақтнинг ўзида ўрнатиладиган деталлар сони; k — жилвирлаш аниқлигини ҳисобга олувчи коэффициент.

Ясси сиртларни абразивлар ва шаберлар ёрдамида пардозлаш. Ясси сиртларни якунловчи тоза ишлов берувчи пардозлаш — жилвирлашдан ташқари абразив асбоблар ёрдамида ишқалаш ва ялтиратиш билан ҳам амалга оширилади. Тоза сиртларни абразивларни қўллаб якунловчи пардозлаш ташқи цилиндрлик сиртларни пардозлаш каби амалга оширилади.

Ясси сиртларни шаберлашни дастаки шаберда ёки механик усулда бажариш мумкин.

Биринчи усул кўп вақт сарфини ва ижро этувчининг юқори малакали бўлишини талаб қилади, шу билан бирга юқори аниқликни таъминлайди.

Иккинчи усул (механик) махсус дастгоҳлар ёрдамида амалга оширилади. Бу дастгоҳларда шабер кичик қувватга

эга бўлган электродвигателдан илгариланма- қайтма ҳаракатни олади. Шаберлашнинг бундай усули кам вақт сарфини талаб қилади, бироқ уни мураккаб сиртларни шаберлашга ишлатиб бўлмайди ва унинг қўлланиши чегараланган. Биринчи усул кенг тарқалган.

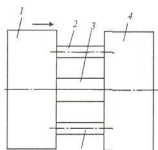
Шаберлашнинг асосий вақти куйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$t_a = t_1 Fk \text{ [мин]},$$

бу ерда t_1 — 1 см^2 сиртга сиртга ишлов сарфланган вақт мин; F — ишлов берилган сирт майдони см^2 ; k — турли омилларни ҳисобга олувчи коэффициент (ишлов бериладиган металл ва унинг қаттиқлиги, қўйим қиймати, шаберлаш аниқлиги ва бошқа).

Синов саволлари

1. Ясси сиртларга ишлов беришда рандалаш усули қандай пайдаланлади?
2. Нима учун ясси сиртларга ишлов беришда ўйиш усули қўлланилади?
3. Фрезалаш усули бошқа усулларга қараганда қандай афзалликларга ва камчиликларга эга?
4. Қарама-қарши ва йўлаки фрезалаш усулларидан қайси бири афзалроқ?
5. Оммавий ишлаб чиқаришда сидириш усули қўлланиладими? Нима учун?
6. Ясси сиртларга ишлов беришда қайси усул энг кўп самара беради?
7. Ясси сиртларни жилвирлаш қачон қўлланилади?
8. Қачон фрезалаш ўрнига жилвирлаш усули қўлланилади?
9. Жилвир тошнинг торец қисмида ва четда жилвирлашнинг қандай афзалликлари бор?
10. Ясси жилвирловчи дастгоҳларнинг қандай турлари бўлади?
11. Ясси сиртларни пардозлашнинг қандай турлари мавжуд?



16.5-расм. Шлицаларни ўйишда думалатиш калла-гининг, маҳкамловчи патронининг ва ишлов бериладиган деталнинг жойлашиш схемаси

қилади. Барча шлицалар детални айлантирмасдан, бир вақтда ўйилади.

Махсус дастгоҳларда шлицаларни думалатиб ўйиш учун думалатиш каллаг (1) (16.5-расм) салазкага жойлаштирилади. Салазка учун йўналтирувчи вазифасини валлар (2) ва (5) бажаради, бу валлар иккита оғир устунни ҳам бирлаштиради. Салазка устуннинг орқа томонига жойлашган гидроцилиндрнинг юритгичи ёрдамида ҳаракатланади. Олдинги устунда гидравлик усулда

маҳкамловчи патрон (4) жойлашади, унга ишлов бериладиган деталь (3) маҳкамланади. Ҳар бир ролик бир-бирига боғлиқ бўлмаган ҳолда, талаб қилинган баландлик бўйича созланади. Каллак роликларнинг жойлашишини бузмасдан, дастгоҳдан мустақил қисм сифатида ечиб олиниши мумкин. Роликни алмаштириш учун 5—10 минут, дастгоҳни созлаш учун 30 минут атрофида вақт сарфланади.

Бундай дастгоҳда ўйиладиган шлицаларнинг энг қўп сони 18 тагача, энг ками 6—8 тагача (16 мм диаметри валларда) бўлади. Бўйлама суриш 15 мм/с тезликкача бўлади. Ҳосил қилинадиган шлицаларнинг қадами бўйича аниқлиги 0,04 мм, тўғри чизиқдан четга чиқиши 100 мм узунликда 0,04 мм ни ташкил қилади.

Шлицаларни думалатиб ўйишда асосий вақт қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$t_a = \frac{L + l}{S_M} \text{ [мин]},$$

бу ерда L — думалатиладиган шлицаларнинг узунлиги, мм; l — роликни думалатиб бўлгандан кейин чиқиш узунлиги, мм; S_M — думалатиб ўйишда минутига суриш, мм/мин.

Думалатиб ўйиш жараёнининг унумдорлиги жуда ҳам юқори бўлади, чунки етарли даражадаги юқори аниқликда, кам вақт сарфланган ҳолда барча шлицалар бир вақтнинг ўзида ўйилади.

Шлицаларни сидириш ва рандалаш. Валларнинг ёки шунга ўхшаш деталларнинг сиртида шлицаларни тайёр-

лаш усулларидан бири махсус мосламани қўллаб, горизонтал сидириш дастгоҳларида сидириш бўлиб ҳисобланади.

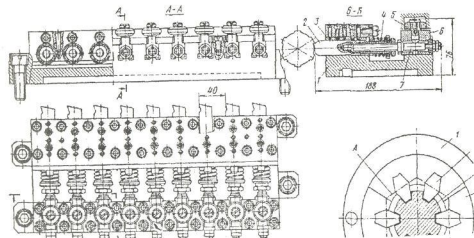
Икки томони очик шлицаларни сидириш учун шлица шаклига тўғри келувчи профилли кесувчи қисмга эга бўлган пичоқли махсус сидиргичлар қўлланилади. Ҳар бир шлица бўлувчи механизм ёрдамида кетма-кет сидирилади.

Очик бўлмаган шлицаларни сидиришда блокли сидиргичлардан фойдаланилади, уларнинг кесувчи тишлари радиал йўналишда ўзаро бир-бирига боғлиқ бўлмаган ҳолда сурилган ҳолатда жойлашган бўлади.

16.6-расмда махсус мослама ёрдамида горизонтал сидириш дастгоҳларида томонлари берк шлицаларни сидириш учун мўлжалланган блокли сидиргич тасвирланган.

Блокнинг корпусида (1) тўғри бурчакли кесимли пичоқлар (2) силлик ўтказиш бўйича ўрнатилади, ҳар пичоқ блок ариқчаси бўйлаб мустақил силжий олади. Эзувчи планка (3) блока пичоқларнинг сирпаниши учун зарур бўлган тирқишни созлайди.

Ползунлар (6) тортгич (7) пичоқларини бирлаштиради. Ролик (5) ўқлари ползун (6) га маҳкамланган: пружиналар (4) тортгич (7) ёрдамида роликларни нухсакашга эзади. Ҳар бир пичоқнинг ишчи юришнинг охирида нухсакаш роликни орқага суради ва пичоқни ишлов бериладиган деталдан олиб қочади. Пичоқлар махсус мосламада чархланади.



16.6-расм. Томонлари берк шлицаларни сидириш учун сидиргичлар блокли

Валларда (ёки бошқа деталларда) рандалаш усули билан шлицаларни тайёрлаш жараёни кўп кескичли каллак ёрдамида нухалаш усулида тишли кўпдираклар тишларини ўйиш жараёнига ўхшаш бўлади.

Рандалашда ҳам барча шлицаларга бир вақтнинг ўзида шаклдор кескичлар туркуми ёрдамида ишлов берилади. Кескичлар сони валдаги ишлов бериладиган шлицалар чўкмаларининг сонига тенг бўлади. Вертикал ҳолатда жойлашган ишлов бериладиган деталь илгариланма-қайтма ҳаракатланади; деталь ҳар бир юқорига юришида каллакнинг радиал ариқчаларида кескичлар жойлашган кўзгалмас кескичли каллакнинг ичига киради. Барча кескичлар бир вақтда шлицаларни кесади, бунда кескичлар ишлов бериладиган деталнинг иккиланма юриши ҳисобига радиал суришни олади. Деталнинг орқага (пастта) юришида каллакдаги кескичлар радиал йўналишда орқага олиб қочилади, чунки кескичларнинг орқа сиртлари ишлов бериладиган сирт билан ишқаланмаслиги керак.

Шлицаларни рандалаш жараёнининг унумдорлиги жуда ҳам юқори. Шунинг учун у йирик серияли ва оммавий ишлаб чиқаришда ҳар хил деталларни тайёрлашда қўлланилиши мумкин, чунки ҳар бир шлицалар сонига махсус кескичлар тўпламини тайёрлаш зарур. Шлицаларни рандалаш усули жилвирлаш учун қўйим қолдириб, шлицаларга ишлов берилса, янада фойдали бўлади.

Шлицали тешиқларга ишлов бериш. Втулка, тишли гилдирак ва бошқа деталлардаги тешиқлардаги шлицали сиртларга, одатда, сидириш усулида ишлов берилади. Аввал тешиқка, баъзида эса торецга дастлабки ишлов берилади. Кейин тешиқ думалоқ сидиргич ёрдамида ва сўнг шлицали оддий ёки прогрессив сидиргич ёрдамида сидирилади.

Диаметри 50 мм гача бўлган шлицали тешиқлар, одатда, битта қурама сидиргичда сидирилади. Винтли шлицали тешиқларни сидириш (16.7-расм) сидиргич тишларининг кесувчи қирраларининг ҳаракатланиши ишлаш жараёнида винтли чизиқлар бўйича амалга оширишига илгариланма ва айланма ҳаракатларнинг бирлашишига икки хил усулда эришиш билан оддий тешиқларни сиди-

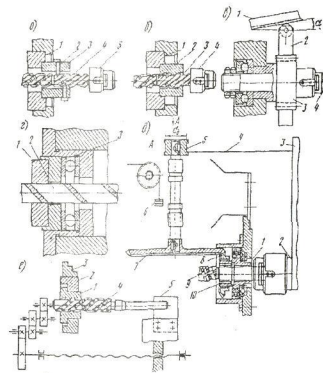
ришдан фарқ қилади. 1-усулда иккала ҳаракат детални кўзгалмас қилиб ўрнатилган ҳолатда берилади.

2-усулда илгариланма ҳаракатни сидиргичга берилади, айланма ҳаракатни эса деталга берилади.

Кичик тешиқларни сидиришда сидиргичнинг айланишини сидиргич (4) ариқчаларига кирадиган иккита бармоқлар (2) ёрдамида амалга оширилади (16.7-расм, а). Бармоқлар мосламанинг таянч халқасига (1) маҳкамланган втулканинг (3) ичига жойлашади. Сидиргич (4) дастгоҳ шпиндели билан патрон (5) ёрдамида туташади. Катта ўлчамли ($d > 15$ мм) тешиқларни сидиришда сидиргичнинг айланиши махсус гайканинг иккита чиқиқлари ёрдамида амалга ошади (16.7-расм, б). Махсус гайка сидиргич (3) нинг йўналтирувчи ариқчаларига киради. Гайка (2) мосламанинг таянч халқасига (1) га маҳкамланган бўлади. Сидиргич (3) патрон (4) ёрдамида дастгоҳ шпиндели билан туташади.

16.7-расм в да нухакаш чизгич ёрдамида винтли шлицаларни сидириш схемаси кўрсатилган. Дастгоҳ суппортига тишли гилдирак (3) билан тишлашадиган рейка (2) ўрнатилади. Рейка (2) бир чети билан ролик орқали α бурчак остида станинага маҳкамланган нухакаш чизгич (1) га тиралади:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\pi D}{T},$$



16.7-расм. Винтсимон шлицали тешиқларни сидириш

бу ерда D — гилдирак (3) нинг бошланғич айланасининг диаметри; T — сидириладиган винтли шлица қадами.

Нусхакаш чизғич бурчагини ўзгартириб, винтли шлицаларнинг турли қийматдаги қадам T га эга бўлганларини сидириш мумкин.

Сидиргич (4) бўйлама силжиганда у билан биргаликда тишли гилдирак (3) айланади. Ички винтли шлицаларни сидиришнинг содда усули сидиргичнинг илгариланма ҳаракати натижасида унинг винтли тишларидан заготовканинг (1) эркин айланишига асосланган (16.7-расм, г). Сидиргичдан заготовканинг эркин айлана олишини золдирили таянч (3) таъминлайди.

16.7-расм д да сидиргич (9) фақат илгариланма ҳаракатланадиган, ишлов бериладиган деталь (10) эса айланма ҳаракатланадиган шароитда винтли шлицаларни сидириш учун қурилма (1) кўрсатилган. Илгариланма ҳаракатланувчи суппорт (2) планка (3) орқали трос (4) ни тортади, трос юк (6) ёрдамида барабан (5) га ўраб қўйилган. Барабан айланиб, конуссимон тишли гилдирак (7) ва (8) ларга айланма ҳаракатни узатади, гилдирак (8) эса ўзига маҳкамланган деталь (10) ни айлантиради.

Сидириладиган винтли шлицалар қадами бўйича (7) ва (8) тишли гилдиракларнинг тишлари сони аниқланади:

$$T = \pi d_f \frac{Z_7}{Z_8},$$

бу ерда d_f — барабан (5) диаметри; Z_7 ва Z_8 — (7) ва (8) гилдираклардаги тишлар сони.

Сидириш дастгоҳлари бўлмаса, винтли шлицалар сидириладиган шлицалар қадами T га тенг бўлган қадамли резьба кесиш учун сошлаб, токарлик винт кесиш дастгоҳларида сидириш мумкин (16.7-расм, е).

Сидириладиган деталь (1) ўзи марказловчи уч кулачки патрон (3) ёрдамида втулка (2) га маҳкамланади. Сидиргич (4) юритувчи винт (6) да ҳаракатланадиган дастгоҳ суппорти (5) га маҳкамланади. Сидириладиган винтли шлицаларнинг аниқлигини дастгоҳ аниқлигига боғлиқ равишда таъминлайди.

Шлицали вал ва тешиқларни назоратдан ўтказиш. Шлицали валларнинг қуйидаги элементлари назоратдан ўтказилади:

а) деталь (втулка, тишли гилдирак ва бошқалар) ўтказиш турига қараб ташқи ёки ички диаметри шлицали валнинг ташқи ёки ички диаметри бўйича; одатда, ташқи диаметр оддий чекли скоба ёрдамида текширилади; ички диаметри микрометр, махсус скоба ва индикаторли скоба ёрдамида ўлчаш мумкин.

б) шлицаларнинг қалинлигини чекли скобалар ёрдамида текширилади;

в) шлицали вал уриши ички диаметр бўйича индикатор ёрдамида текширилади; конуслик ва спираллик ҳам текширилади, бунинг учун индикатор аввал ўққа параллел сурилади, вал эса дастлаб горизонтал ҳолатда ўрнатилади;

г) шлицаларнинг айлана бўйлаб жойлашиши махсус шлицали ҳалқа ёрдамида текширилади;

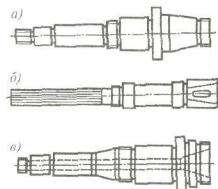
д) шлицали валлар чўкмасининг профили (ички диаметр бўйича) махсус шаблон ёрдамида текширилади.

Шлицали валларнинг барча элементлари: қадами, айланаси бўйлаб шлицаларнинг жойлашиши ва бошқалар бўлувчи каллакли универсал мослама ёрдамида текширилади.

Шлицали тешиқларни, одатда, шлицали тиқин ёрдамида текширилади.

Синов саволлари

1. Чеккалари думалоқданган томонлари берк ариқчали шпонка ариқчалари қандай усулда ҳосил қилинади?
2. Очиқ ва бир томони берк шпонка ариқчаларини фрезалашда асосий вақт қандай аниқланади?
3. Шлицали бирикмалар қайси жойларда ишлатилади?
4. Шлицали бирикмаларда туташ деталлар қандай усуллар билан марказлаштирилади?
5. Винтсимон шлицали тешиқларни сидириш жараёнини тушунириб беринг?
6. Шлицаларни фрезалашнинг қандай усуллари мавжуд?
7. Шлицаларни сидириш ва рандалаш қачон қўлланилади?



18.1-расм. Металл кесувчи дастгоҳ шпинделларининг конструктив турлари: а — ўқ бўйича тешикsiz; б — бир томони берк тешикли; в — ўқ бўйича тешикли

Шпинделлар, олатда, 45 маркали углеродли пўлатлардан, 20X, 40X маркали хромили пўлатлардан ва хромикелли 40XН2, 12XН2, 12XН3 маркали пўлатлардан тайёрланади.

Айрим оғир дастгоҳларнинг ичи бўш танали шпинделларини тайёрлаш учун СЧ 21-40, СЧ 15-32 маркали кулранг чўянлар, молифицирланган чўян ва айрим ҳолларда пўлат қуймасидан фойдаланади.

Аниқлиги бўйича шпинделларни уч гуруҳга бўлиш мумкин:

а) нормал аниқликдаги дастгоҳлар учун; б) юқори аниқликдаги дастгоҳлар учун ва в) прецизион дастгоҳлар учун.

Нормал аниқликдаги дастгоҳларнинг таянч бўйинларининг оваллик ва конуссимонликдан геометрик шакл огиши бўйин ўлчам допускиннинг 50% идан ошмаслиги керак. Юқори аниқликдаги дастгоҳлар учун бу кўрсаткич 25% дан ошмаслиги керак, прецизион дастгоҳлар учун эса бўғин диаметри ўлчам допускиннинг 5—10% атрофида бўлади. Замонавий прецизион жилвирлаш дастгоҳларининг шпинделлари бўйин диаметрининг допуски 1,5—3 мкм бўлганда, 300 мм узунликда, 0,3—0,5 мкм дан юқори бўлмаган овалликка, 0,25—0,5 мкм дан юқори бўлмаган конуссимонликка эга бўлиши зарур.

Нормал аниқликдаги дастгоҳларда подшипник бўйнига нисбатан конуссимон тешикнинг радиал тегиши 5—10 мкм дан ошмаслиги, юқори аниқликдаги дастгоҳлар учун эса 3—5 мкм дан ошмаслиги керак.

18.2. Шпинделларга ишлов бериш

Икки томони очиқ тешикли шпинделларни тайёрлаш мураккабдир. Бундай шпинделларга ишлов бериш

торецларини фрезалаш ва торецларида марказий тешикларни пармалашдан бошланади. Бу марказий тешиклар ташқи сиртларга хомаки ва ярим тоза йўнишда технологик база бўлиб хизмат қилади. Бундай йўниш серияли ишлаб чиқаришда гидро-нўсхакаш дастгоҳларда 1—2 ўтишда амалга оширилади. Ўтишлар сони шпиндель ўлчами, асосан, ишлов бериш қўйим катталигига қараб аниқланади. Айрим ҳолларда ташқи сиртларга ишлов бериш учун кўп кескичли дастгоҳлар қўлланилади. Шпинделлардаги икки томони очиқ тешикларни, одатда, тезкесар пўлатдан тайёрланган пластинкали ёки қаттиқ қотишмадан тайёрланган пластинкали махсус пероли пармалар ёрдамида бир ёки икки шпинделли махсус дастгоҳларда пармаланади.

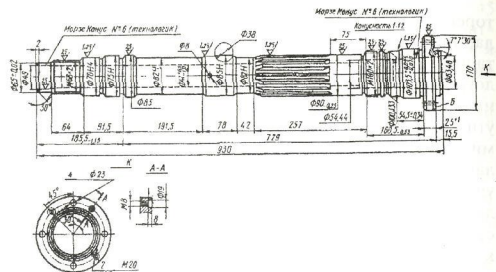
Шпиндель айланганда бир ўрнатишда барча узунлиги бўйича пармалаш мумкин. Агар парма айланса, аввал шпинделнинг ярми узунлигида, кейин эса қолган иккинчи ярми пармаланади ва олдинги учи томонидан вертикал-пармалаш дастгоҳида тешик зенкерланади, ундан кейин токарлик дастгоҳида бир вақтда иккала торечи йўнилади ва олдинги ва орқа томонидан конуссимон тешиклар йўнилади. Шундан сўнг заготовкага термик ишлов берилади. Термик ишлов бериш шпинделнинг сезиларли деформацияланишини келтириб чиқармаслиги керак. Юқори частотали ток ёрдамида қиздириш орқали сиртни тоблаш қўлланилади.

Бу жараённинг моҳияти шундан иборатки, металл қатлами 1—3 мм чуқурликкача қиздириб тобланади. Металлнинг қолган қисми қиздирилмайди ва шпинделнинг деформацияланишини келтириб чиқармайди.

20X маркали пўлатдан тайёрланган шпинделлар цементланади, кейин тобланади ва бўшатилади.

Термик ишлов берилгандан кейин шпинделнинг олдинги ва орқа томонидан конуссимон тешиклар якуний йўнилади.

Ўрнатиладиган кондукторнинг олдинги конуссимон тешиги бўйича базаланиб шпиндель фланецидagi тешиклар пармаланади ва уларнинг айримларига резъба йўнилади. Кейин конуссимон тешикларга марказий махсус тиқин киргизилади. Шпиндель заготовкеси ти-



18.2-расм. Токарлик дастгоҳининг шпиндели

қиннинг марказий тешиклари бўйича базаланadi ва ташқи сиртлар якунловчи йўнилади ҳамда токарлик ёки резба фрезалаш дастгоҳларида ташқи резбаларга ишлов берилadi.

Шлица ва шпонка ариқчаларини фрезалаш ҳам марказий тиқинлар ёрдамида амалга оширилади, бунинг натижасида шпиндель ўқи бўйича уларнинг ўзаро параллеллиги эришилади.

Таянч бўйинларини ва патроноти ташқи конусини жилвирлаш ҳам шпинделни марказий тиқинга базалаш орқали амалга оширилади. Прецизион дастгоҳларнинг бўйинлари жилвирлашдан сўнг кўпинча ялтиратилади ёки суперфинишланади, бунда сирт ғадир-будирлиги $R_a = 0.08 \pm 0.16$ га эришилади.

Якуний ишлов берилган таянч бўйиндан фойдаланиб, олдинги конуссимон тешикни ички жилвирловчи дастгоҳда жилвирланади. Шпинделнинг таянч бўйинига нисбатан конуссимон тешик жойлашининг тўғрилигини тешикка конуссимон кети билан ўрнатилadиган аниқ қисқич ёрдамида аниқланади. Индикатор 300 мм узунликдаги қисқичга ўрнатилади. Шпиндель айлантирилганда индикатор стрелкасининг оғиши 5-10 м дан, прецизион дастгоҳлар учун эса 1-3 м дан катта бўлмаслиги керак. Бўйлама тешиги бўлмаган шпинделлар, одатда, погонали валларга ишлов бериш каби марказий тешиклар бўйича базаланadi.

18.2-расмда кўрсатилган токарлик дастгоҳи шпинделига ишлов бериш технологик маршрути

Т/р	Операция	Дастгоҳ
1	Торешларини фрезалаш ва у ерда марказий тешикларни пармалаш.	Марказловчи фрезалаш
2	Кетидан то фланецгача бўлган ташқи сиртларни хомаки ва ярим тоза йўниш.	Токарлик-гидро-нуҳакаш
3	Шпинделнинг каллак қисмини йўниш.	Универсал-токарлик
4	Ўқ бўйича тешик пармалаш.	Бир ёки икки шпинделли чуқур пармаловчи
5	Фланец томонидаги конуссимон тешикни зеркерлаш (конуссимон зеркер ёрдамида)	Вертикал пармалаш
6	Олдинги ва кетинги конуссимон тешикларни дастлабки йўниш ва торешни кесиш.	Универсал-токарлик
7	ЮЧТ ёрдамида бўйинларни тоблаш ва бўшатиш.	ЮЧТ махсус мослама ва печь
8	Олдинги ва кетинги конуссимон тешикларни якуний йўниш.	Универсал-токарлик
9	Фланецда тешик пармалаш ва резба йўниш	Вертикаль-пармалаш
10	Ташқи сиртларни якуний йўниш.	Гидро-нуҳакаш
11	Гайка учун резба йўниш.	Токарлик винт қирқиш
12	Шпонка ариқчасини фрезалаш.	Шпонка фрезаловчи
13	Шлицаларни фрезалаш.	Шлица фрезаловчи
14	Стопор учун иккита тешик пармалаш.	Вертикал пармалаш
15	Цилиндрик бўйинларни жилвирлаш	Думалоқ жилвирлаш
16	Конуссимон таянч бўйинларини жилвирлаш.	Ички жилвирлаш
17	Патрон учун конусни ва фланец торешини жилвирлаш	Ички жилвирлаш
18	Олдинги конуссимон тешикни жилвирлаш.	Ички жилвирлаш
19	Шпинделни назоратдан ўтказиш.	

ТИРСАКЛИ ВАЛЛАРГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШНИНГ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРИ

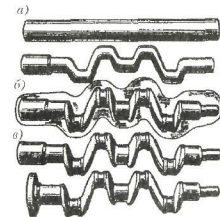
19.1. Тирсакли валларнинг заготовкalarини олиш усуллари

Пўлат тирсакли валларнинг заготовкalarини болга ва прессда штамплash орқали IT 8-9 квалитет бўйича аниқликда тайёрланади. Сериялаб ишлаб чиқаришда болғалар ёрдамида, оммавий ишлаб чиқаришда эса болғаловчи прессларда заготовкalar штампланади. Болғаловчи прессларда штамплash 1,5—2 мартаба унумли, бунда штамплash қияликларини 3—6 градусгача, механик ишлов бериш учун қўйимни 30—40% га ва металл сарфини 10—12% га камайтириш мумкин.

Штамплash учун заготовка сифатида квадрат, думалоқ чвиқ ёки шаклдор прокатдан фойдаланилади. Шаклдор прокатдан фойдаланиш самарали ҳисобланади (заготовканинг бошланғич массаси 5—8% гача камаяди).

Прессда штамплash орқали тирсакли вал заготовкacининг шакли ҳосил қилиниши 19.1-расмда кўрсатилган: *a* — штамплash учун заготовка; *b* — букиш; *в* — дастлабки ва якуний штамплash; *г* — ўсmalarини қирқиб ташлаш; *д* — горизонтал-болғалаш машинасида фланецни чўктириш.

Қуйма валларнинг заготовкalarини асосан икки усулда олинади: тупроқли ва ариқчали шаклларга қўйиш. Ариқчали шаклларга қўйиб олинган тирсакли валларнинг заготовкalarини юқори аниқликка эга бўлади (IT5-IT7) ва сирт ғадир-будурлиги $R_z=40$ бўлади, зичлиги юқори ва ишлатилиш сифатлари яхши бўлади.



19.1-расм. Пресс ёрдамида штамплash орқали тирсакли вал заготовкacининг шаклини ҳосил қилиш

Прецизион дастгоҳларнинг шпинделларини тайёрлаш технологик жараёни жуда ҳам мураккаб, чунки уларнинг ўлчамларига, унинг элементларининг геометрик шаклига нисбатан элементларнинг бўйлама ўқ бўйича жойлашишига ҳамда таянч бўйинлари сиртларининг ғадир-будурлигига талаб жуда ҳам юқори.

Шпинделларни назоратдан ўтказиш жуда ҳам масъулиятли операция бўлиб ҳисобланади. Аввал геометрик ўлчамлари текширилади. Диаметрал ўлчамлари чекли скобалар, штангенциркулар, микрометрлар (0,01 мм гача), пассаметрлар (0,002 мм гача) ва микромастрлар (0,001 мм гача) ёрдамида назоратдан ўтказилади.

Сиртлар геометрик шаклининг тўғрилиги ва уларнинг ўзаро жойлашиши, одатда, индикатор ёрдамида назоратдан ўтказилади.

Синов саволлари

1. Шпинделлар нима мақсадда ишлатилади?
2. Шпинделларга қандай техник талаблар қўйилади?
3. Шпинделларнинг қандай турлари мавжуд?
4. Шпинделларга қандай ишлов берилади?
5. Прецизион дастгоҳларнинг шпинделларини тайёрлашнинг ўзини хос қандай томонлари бор?
6. Токарлик дастгоҳи шпинделига ишлов бериш операцияларининг кетма-кетлигини айтиб беринг.

19.2. Тирсакли валларнинг заготовкаларига механик ишлов бериш

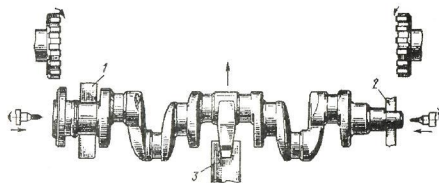
Тирсакли валларнинг заготовкаларига механик ишлов беришнинг асосий операциялари қуйидагилардир:

а) технологик базаларга ишлов бериш (торецларини, марказий тешиклар ва платиклар); б) асосий ва шатунли бўйинларини, бўйинларга ва галтелларга ишлов бериш; в) мой каналларига ишлов бериш; г) фланецдаги ва вал кетларидаги тешикларга ишлов бериш; д) бўйин сиртларини пардозлаш; е) вални мувозанатлаш.

Тирсакли валнинг торецлари ва марказий тешиклари фрезалаш-марказлаш дастгоҳларида битта операцияда ёки фрезалаш ва марказлаш дастгоҳларида иккита операцияда ишлов берилади. Валларни оммавий ишлаб чиқаришда марказлаш учун барабан туридаги фрезалаш-марказлаш дастгоҳлари қўлланилади.

Заготовка иккала четки асосий бўйинлари орқали бир-бирига боғлиқ бўлмаган ҳолда гидравлик ёки пневматик суриладиган (1) ва (2) призмали мослама ёрдамида марказланади (19.2-расм), бу ўрнатиш ва маҳкамлаш заготовкани бир оз текислайди; заготовка ўқ бўйича йўналишда кўзгалувчан призма (3) ёрдамида қайд қилинади. Барабан туридаги мосламалар тўрт ва ундан ортиқ заготовкани ўрнатиш учун фойдаланилади.

Кейинги пайтда заготовканинг геометрик ўқи бўйича эмас, балки инерция ўқи бўйича марказловчи мувозанат-



19.2-расм. Тирсакли вал заготовкасининг торецларини фрезалаш ва марказлашда ориентирлаш схемаси:

1 ва 2 — марказловчи призмалар; 3 — заготовкани ўқи бўйича ориентирлаш учун призма

ловчи-марказловчи дастгоҳлар қўлланила бошлади. Заготовка мувозанатланган қисувчи мосламалар ёрдамида ўрнатилди. Мослама горизонтал ўқи атрофида айланади. Кўза тutilган махсус тизим туфайли заготовка айланаётган мосламада автоматик равишда ўз ҳолатини ўзгартириб, маълум бир айланишлар сонига заготовканинг инерция ўқи дастгоҳ шпинделига ўрнатилган марказловчи парманинг ўқига тўғри келиб қолади.

19.3. Тирсакли валларнинг бўйинларига ишлов бериш

Кўпчилик корхоналарда валларнинг бўйинлари термик ишлов берилишига қадар токарлик ва жилвирлаш дастгоҳларида ишлов берилади, термик ишлов берилгандан кейин эса жилвирлаш, ялтиратиш ёки суперфинишлаш дастгоҳларида ишлов берилади. Айрим ҳолларда бўйинларга ишлов беришда фрезалаш қўлланилади. Вал заготовкаси токарлик ва жилвирлаш операциялари орасида тўғриланади, айрим ҳолларда марказий тешикларда тўғриланади.

Йирик серияли ва оммавий ишлаб чиқаришда токарлик, пармалаш, жилвирлаш ва бошқа дастгоҳлар автоматик линияга терилади.

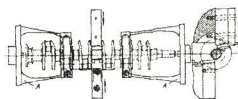
Узун тирсакли валлар заготовкаларининг асосий бўйинларини йўнишда ўрта асосий бўйини бўйича таянч қилиб марказларга ўрнатилди. Бунинг учун ўрта асосий бўйин дастлаб токарлик ва жилвирлаш дастгоҳларида ишлов берилади. Токарлик ишлов бериш учун одатда, икки томонлама юритмали кўп кескичли махсус дастгоҳлардан фойдаланилади. Бу дастгоҳларда заготовка иккита патрондаги марказга ўрнатилди (19.3-расм). Дастгоҳ конструкциясида ишлов бериш жараёнида ўзгармас кесиш тезлигини таъминлаш учун шпинделнинг айланишлар сонини погонасиз ўзгартириш кўзда тутилган. Дастгоҳ бўйинни 0,2—0,3 мм гача аниқликда (IT5—IT7 бўйича) ва $R_z=40$ сирт гадир-будирликда йўнишга имкон беради. Вал бўйинларининг тешиши 0,3—0,5 мм га тенг.

Токарлик ишлов берилгандан кейин ўрта бўйин қирқиб олиш усулида лонет ости учун жилвирланади. Бўйин билан бир пайтда бўйин тореси ва галтеллар жилвирлана-

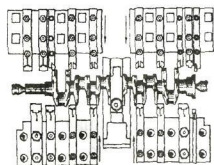
ди. Бундай ҳолларда жилвирлаш дастгоҳларида заготовка марказларга ўрнатилади, заготовканинг айланма ҳаракати эса поводкади патрон ёрдамида амалга оширилади. Жилвирланадиган бўйин, одатда, созланадиган люнетга таянади ва бўйин диаметрининг ишлов бериш аниқлиги ПТЗ квалитет атрофида бўлади.

Ўрта асосий бўйиндан қўшимча таянч сифатида фойдаланиб кейинги операцияларда қолган асосий бўйинлар, фланец ва олдинги поғонали кети йўнилади; шу билан бир пайтда бўйин тореци, фланец ва галтеллар йўнилади. Бунинг учун марказий юриткичи кўп кескичли токарлик ярим автоматлар қўлланилади. Бу дастгоҳларда заготовкалар марказларга ўрнатилади, марказий асосий бўйин эса люнетга ўрнатилади (19.4-расм). Етаклаш тортқиси вази-фасини ўрта бўйиннинг жағи ўтади. Ушбу операцияда бир пайтнинг ўзида қолган асосий бўйинлар (ўрта бўйиндан ташқари), валнинг поғонали кети, фланец йўнилади, жағнинг ва галтелнинг торецлари кесилади. Бўйинлар радиал призматик кенг кескичлар билан йўнилади, бу кескичлар олдинги ва кетинги суппортларга ўрнатилад бўлади.

Токарлик ишлов беришнинг иккинчи усулига ўтиш учун, яъни шатунли бўйинларни йўниш учун аниқ асосий базаларни (асосий бўйинларни) тайёрлаб олиш зарур. Бунинг учун икки ёки кўп жилвиртош доирали думалоқ



19.3-расм. Икки томонли юритмали токарлик ярим автоматда тирсакли валнинг ўрта бўйинини йўниш ва бўйинларини кесиш



19.4-расм. Марказий юритмали токарлик ярим автоматда тирсакли валнинг асосий бўйинларини ва кетини йўниш

жилвирловчи дастгоҳларда барча асосий бўйинлар ва вал кетлари дастлаб жилвирлаб олинади.

Шатунли бўйинлар жуфт-жуфт йўнилади (айланишнинг бир ўқида жойлашган иккитадан бўйин), масалан, аввал биринчи ва олтинчи, кейин иккинчи ва бешинчи ва охири учинчи ва тўртинчи бўйинлар йўнилади ёки барча бўйинлар бир пайтда йўнилади. Иккала ҳолда ҳам бўйинга туташ жағ ва галтел сиртлари йўнилади. Биринчи ҳолда олтига тирсакли валнинг шатунли бўйинлар бир пайтда ишлов берилиши мумкин. Биринчи вариант бўйича ишлов бериш учун икки томонлама юритмали дастгоҳдан фойдаланиш мумкин. Бундай ҳолда ишлов бериладиган иккита бўйин ўқи дастгоҳ шпиндели ўқида тўғри келадиган ҳолатда тирсакли вал ўрнатилади. Бунинг учун асосий ўрта бўйинни ишлов беришдаги каби вални маҳкамловчи мосламадан фойдаланилади. Вални мосламага ўрнатишда асосий бўйин ўқи шпинделнинг айланиш ўқида нисбатан кривошип радиуси катталигида шилжитилади.

Иккинчи вариант бўйича ишлов бериш учун ишлов бериладиган шатунли бўйинлар сонига тўғри келадиган ишчи суппортли махсус мақсаддаги дастгоҳлардан фойдаланилади. Вал четки асосий бўйинлари бўйича ўрнатилади ва асосий бўйиндаги люнетга таянади.

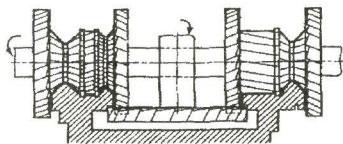
Шатунли бўйинлар асосий бўйинларни токарлик ишлов беришдаги суришга нисбатан кичик суришда йўнилади. Бу валнинг деформацияланишини (буралишини) камайтиради.

Кейинги пайтда бўйинларни, жағ ва галтелларни ротацион фрезалаш усулида ишлов бериш қўлланилмоқда.

Бундай фрезалаш заготовканинг кичик тезликда айланиши ва вақт бирлигида катта миқдорда металл кесиб олиниши билан характерланади.

Пўлат заготовкали тирсакли валларнинг бўйинларини дастлабки жилвирлаш термик ишлов берилгунга қадар ва охириги жилвирлаш термик ишлов берилгандан кейин амалга оширилади.

600—800 мм узунликдаги 65—80 мм диаметри тирсакли валлар заготовкаларининг бўйинлари, жағ ва галтелларини жилвирлаш учун қўйим термик ишлов берилгунга қадар ҳар иккала томонга 0,3—0,5 мм дан қолди-



20.2-расм. Фрезалар тўплами ёрдамида дастоҳ станиларининг йўналтирувчиларини фрезалаш схемаси

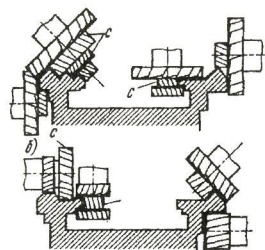
Йўналтирувчиларни фрезаларнинг махсус тўплами ёрдамида фрезалаш мумкин (20.2-расм), бунда икки ёки тўрт шпинделли бўйлама фрезалаш дастоҳларидан фойдаланилади. Иккала фрезалаш бабкалар станина йўналтирувчисининг профиллига тўғри келувчи фрезалар тўплами жойлашган қисқичларни айлантиради, ёрдамчи вақт фақат мосламада станина заготовканини ўрнатиш ва маҳкамлашга сарфланади халос.

Бу усулнинг унумдорлиги жуда юқори, бироқ айрим камчиликларга эга. Фрезалар тўпламидаги тўртта фреза стандартли, қолганлари эса махсус бўлади, бу эса фрезанинг бошланғич нархини ошириб юборади. Тўпلامга кирувчи фрезаларни чархлаш жуда ҳам мураккаб, чунки тўпلامдаги фрезаларнинг талаб қилинган диаметрига қатъий амал қилишга тўғри келади. Ангар битта фреза тишининг бир қисми емирилса, уни чархлашда металлнинг кўп қатламини чархлаб олиб ташлашга тўғри келади, диаметрнинг ўлчамига амал қилиш учун тўпلامдаги қолган фрезаларнинг ҳам ортиқча металл қатламини олишга тўғри келади, бу эса чархлашни қимматлаштиради ва фрезанинг ишлаш вақтини камайтиради.

Йирик серияли ишлаб чиқаришда кўп шпинделли махсус бўйлама фрезалаш дастоҳларини қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади, буларда фрезалаш бабкалари дастоҳнинг иккала томонида кўндаланг жойлашган бўлади. Бундай дастоҳларда станиналарнинг йўналтирувчилари, асосан стандарт фрезаларда ишлов берилади.

20.3-расмда 19 та фреза билан (шундан фақат 5 та фреза махсус) станина йўналтирувчисини фрезалаш схемаси кўрсатилган. Бундай дастоҳлар битта операцияда жуда ҳам

кам ёрдамчи вақт сарфлаб, станина йўналтирувчисини ишлов беришга имкон беради. Станинанинг тўрт томонидан тешикларга ишлов бериш умумий рамада ўрнатилган, буралувчи мосламалар ёрдамида амалга оширилади. Олдинги бабка станинанинг бурилиши учун бўлувчи механизмга эга. Бурилиш электрик, пневматик ва гидравлик мослама ёрдамида амалга оширилади. Кетинги бабка рамада ҳаракатланади ва ишлов берилади—



20.3-расм. Саккиз шпинделли бўйлама-фрезалаш дастоҳида дастоҳ санина-ларининг йўналтирувчисига ишлов бериш схемаси

ган станинанинг узунлигига қараб ўрнатилади. Якка тартибли ва майда серияли ишлаб чиқаришда тешикларга белгилар бўйича ишлов берилади, йирик серияли ишлаб чиқаришда кондукторлар бўйича ишлов берилади. Станина йўналтирувчиларининг тешикларига ишлов берилгандан кейин станина тобланади (айниқса серияли ва йирик серияли ишлаб чиқаришда), тоблаш станина йўналтирувчиларининг ейилишга чидамлилигини оширади.

Станина йўналтирувчиларнинг сиртини тоблаш ацетилен-кислород алангасида ёки юқори частотали токда қиздириш орқали амалга оширилади.

Газ алангали тоблашда тобланган қатлам чуқурлиги 3—5 мм ни ташкил қилади. Тоблангандан кейин унинг қаттиқлиги HRC 52+54 гача етади.

Юқори частотали токда тоблашда сирт қатлами қаттиқлиги 2,5 мм чуқурликда HRC 45+52 гача бўлади.

Станина йўналтирувчиларга пардозловчи ишлов бериш асосан учта усулда: юпқа рандалаш, шаберлаш ва жил-вирлаш орқали амалга оширилади. Йўналтирувчиларни пардозлаш усули дастоҳ ўлчамига, ўлчам аниқлиги ва сирт ғадир-будирлиги синфига ҳамда ишлаб чиқариш турига қараб танланади.

Юпқа рандалаш бўйлама рандалаш дастгоҳларида кенг кескичлар ёрдамида амалга оширилади. Кескичнинг кесувчи тиғи 20 мм дан 100 мм гача бўлади, у деталнинг сиртига қатъий параллел ўрнатилиши керак.

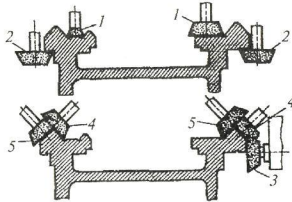
Юпқа рандалаш учун қўйим 1 мм атрофида қолдирилади ва 2—3 ўтишда олинади. Охириги ўтишда кесим чуқурлиги 0,03—0,07 мм, суриш тахминан кескичнинг кесувчи қирраси узунлигининг ярмига тенг, тез кесар кескичлар учун кесиш тезлиги 15—20 м/мин ва қаттиқ қотишмали кескичлар учун 40—60 м/мин, сирт гадир-будирлиги тахминан R_a бўйича 1,25+2,5 бўлади.

Ҳозирги пайтда станина йўналтирувчиларини шаберлаш якка тартибли ва майда серияли ишлаб чиқаришда қўлланилади. Бу усулда текселикларнинг юқори аниқликдаги (1000 мм узунликда 0,002 мм) тўғри чизикдўликка ва параллелликка эришилади. Одатда, текселикларни шабер деб аталувчи асбоб ёрдамида дастаки усулда шаберланади.

Шаберлаш жараёни катта жисмоний куч ва юқори макалаки ишни талаб қилади, иш ҳажми катта ва ишлаб чиқариш цикли узайтирилганлиги сабабли юқори аниқликни ва сирт гадир-будирлигини таъминлайдиган юқори унумли ва такомиллашган жилвирлаш усулига ўз ўрнини бериб қўймоқда, станина йўналтирувчисини пардозлашнинг жилвирлаш усули серияли ва йирик серияли ишлаб

чиқаришда кенг тарқалган. Станина йўналтирувчиларини шаберлашга nisбатан жилвирлашда иш ҳажми 4—5 марта кам бўлади.

Станина йўналтирувчиларини шаберлаш қўзғалувчан столли ёки қўзғалувчан устунли махсус ясси жилвирлаш дастгоҳла-



20.4-расм. Дастгоҳ станиналарининг йўналтирувчисини чашкали жилвиртош доираси ёрдамида жилвирлаш схемаси

рида амалга оширилади. Жилвирлаш буралувчи бабқаларга чашкали жилвиртош доиралари 1, 2, 3, 4 ва 5 (20.4-расм) ўрнатилади.

Станина йўналтирувчиларининг ёнини махсус профилаштирилган цилиндрик жилвиртош доиралари ёрдамида ҳам жилвирлаш мумкин. Жилвирлангандан кейин сирт гадир-будирлиги $R_a=0.63+1.25$ га тўғри келади, тўғри чизиклиги бўйича 1000 мм узунликда 0,01—0,02 мм хатоликда бўлиши мумкин.

Станинани жилвирлашда назоратдан ўтказиш махсус шаблонлар орқали амалга оширилади. Юқори аниқликдаги станиналар учун якуний пардозлаш операцияси ишқалаш ҳисобланади. Дастлаб паста билан мойланган йўналтирувчига туташадиган деталь ёки йўналтирувчи профилига тўғри келадиган махсус плита ўрнатилади ва станина йўналтирувчилари бўйича уларга илгариланма-қайтма ҳаракат берилади. Ишқалаш вақти бир неча соат давом этиши мумкин. Бу вақт йўналтирувчиларнинг берилган ишлов бериш сифати ва станинанинг ўлчамига боғлиқ.

Станиналар йўналтирувчиларини пластик деформациялаш орқали ейилишга чидамлилигини ошириш мақсадида мустақамланади. Дастлаб рандаланган ёки жилвирланган станина йўналтирувчиларининг сиртларини бир пайтда ҳам тоза ишлов бериш, ҳам мустақамлашнинг янги усуларидан бири прецизионли пластик деформациялаш йўли билан думалатишдир.

Думалатишдан сўнг ялтиратиш усулини қўллангандаги каби силлиқ сирт ва қаттиқлиги бринель бўйича тахминан 20 бирликка ошган, пухталанган, ейилишга чидамли юпқа қатлам ҳосил бўлади. Думалатишдан ташқари станина йўналтирувчиларини золдирлар ёрдамида пухталаш усули ҳам қўлланилади. Бу усулда ҳам бўйлама рандалаш дастгоҳида махсус асбоб — мустақамловчи ёрдамида амалга оширилади.

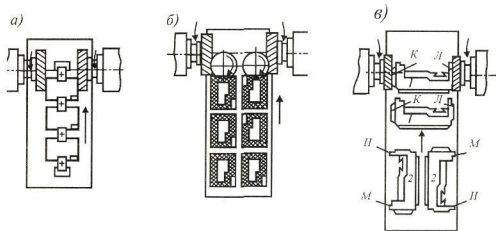
20.2. Корпусли деталларга ишлов бериш

Корпусли деталлар маҳсулотнинг (буюмининг) муҳим базавий элементи бўлиб ҳисобланади. Корпусли деталларга тезликлар қутиси, металл кесувчи дастгоҳларнинг су-

риш қутилари, двигателларнинг ва компрессорларнинг цилиндрли блоклари, редукторларнинг, насосларнинг ва бошқаларнинг корпуслари киради. Корпусли деталлар, кўпинча, чўян ёки алюминий, айрим ҳолларда пўлат қуймалардан ва камдан-кам ҳолларда пайвандли конструкциялардан тайёрланади. Уларда, одатда, базавий сирт деб аталадиган асосий сирт бўлади. Бу сирт уларнинг буюмдаги ҳолатини белгилайди. Корпусда асосий сиртлардан ташқари ёрдамчи сиртлар ҳам мавжуд бўлади. Буларга қопқоқ ва фланец жойлашадиган сирт, валлар учун таянчлар ва бошқалар киради. Корпусли деталларнинг барчасида тешиклар бўлади, уларни аниқ (асосий)ларга ва ёрдамчиларга бўлиш мумкин. Асосий тешикларнинг сиртлари валлар, шпинделлар ва бошқалар учун таянч вазифасини бажаради.

Ёрдамчи тешикларнинг сиртлари эса маҳкамлаш ва мойлаш учун хизмат қилади. Корпусли деталларнинг ўлчамларига юқори талаб қўйилишига сабаб маҳсулотнинг (буюмнинг) умумий аниқлиги корпусли деталлар ўлчамларининг аниқлигига боғлиқ.

Якка тартибли ва майда серияли ишлаб чиқаришда корпусли деталларга ишлов бериш белгилашдан бошланади, у қуйидаги кетма-кетликда бажарилади: а) марказий тешикларни белгилаш; б) шу тешик ўқиға нисбатан бошқа тешикларнинг ўқи ва деталь контури белгиланади.



20.5-расм. Бўйлама-фрезалаш дастгоҳида корпусли деталларни гуруҳди ўрнатиш

Ўрта ва йирик серияли ишлаб чиқаришда корпусли деталларга ишлов бериш махсус мосламалар ёрдамида бажарилади, шу туфайли деталларни белгилашдан соқит қилинади.

Корпусларнинг ташқи сиртларига рандалаш, фрезалаш, йўниш, жилвирлаш ва сидириш орқали ишлов берилади. Якка тартибли ва майда серияли ишлаб чиқаришда асбобнинг арзонлиги, соддалиги ва созлашнинг осонлиги учун рандалаш кенг қўлланилади.

Корпусли деталларнинг сиртларига фрезалаш усулида ишлов бериш ўрта ва йирик серияли ишлаб чиқаришда устунликка эга бўлади.

Деталларни имкони борича гуруҳлар бўйича кўплаб ўрнатиб ва бир пайтда бир неча фрезалар ёрдамида ишлов бериш орқали ишлов бериш вақтини анча камайтириш мумкин бўлади (20.5-расм).

Йирик серияли ва оммавий ишлаб чиқаришда каруселли ва барабанли фрезалаш дастгоҳларида торекли фрезалар ёрдамида сиртларни узлуксиз фрезалаш қўлланилади. Оммавий ишлаб чиқаришда корпус сиртларига сидириш дастгоҳларида ишлов берилади.

Ички ва ташқи айланма сиртларга эга бўлган корпуслар каруселли-токарлик дастгоҳларида ишлов берилади.

Корпусли деталларнинг асосий тешиклари, одатда, йўнувчи, каруселли-токарлик, радиал ва вертикал пармалаш ва агрегатли дастгоҳларида, айрим ҳолларда токарлик дастгоҳларида ҳам ишлов берилади.

Якка тартибли ва майда серияли ишлаб чиқаришда тешикларга ишлов беришда корпусли деталлар ишлов берилган асосий сиртига тешикнинг белгиланган айланаси бўйича ўрнатилади.

Серияли ва оммавий ишлаб чиқаришда тешиклар махсус мосламалар ёрдамида йўнिलाди (20.6-расм).

Майда серияли ишлаб чиқаришда корпусли деталларнинг тешикларига ишлов бериш учун вертикал ва радиал пармалаш дастгоҳлари қўлланилади.

Сонли дастур билан бошқариладиган дастгоҳлар конструкциясини такомиллаштиришнинг асосий йўналишига асбобни автоматик равишда алмаштирадиган дастгоҳларни яратиш киради. Мураккаб корпусли деталларга ишлов

аниқлигида ишлов берилиши керак; е) катта ва кичик каллакларнинг оғирлигига қараб шатунлар тўрт гуруҳга ажратилади.

Автотракторлар двигателларининг шатунлари 40, 45 ёки 45Т2 маркали пўлатлардан, юқори даражадаги босимда ишлайдиган дизелларнинг шатунлари 18ХНМА, 18Х2Н4-ВА ва 40ХНМА маркали юқори мустаҳкамлик чегарасига эга бўлган легирилган пўлатлардан тайёрланади.

Шатун поковкасини тайёрлаш технологик жараёни, кўпинча, қуйидаги кетма-кетликда бажарилади: қиздирилган заготовкани болгаловчи штампнинг тайёрловчи ариқчаларига дастлаб эзилади. Кейин заготовканинг якуний шаклини ҳосил қилиш мақсадида биринчи шакл ҳосил қилувчи ариқчада ва иккинчи шакл ҳосил қилувчи ариқчасида якуний штампаланади. Ортиқча чиққиларини кесиб ташлаб тайёрланади, қиздирилади ва бошқа болға ёки пресдаги калибровчи штамда калибранади. Ўсимталар кесиб ташлангандан сўнг заготовка совуқлайин тўғриланади.

Шатун заготовкalarига механик ишлов бериш. Шатунларнинг алоҳида параметрларининг техник шартларини таъминлаш мақсадида унинг охириги ўлчамларини ҳосил қилувчи операциялар шатун ва қопқоқ йиғилгандан кейин бажарилади, шундай қилиб бу деталлар ўзаро алмашинувчан эмас.

Барча корхоналарда шатун заготовкalarига механик ишлов бериш унинг торецларидан бошланади.

Каллақлардаги тешиқларга ишлов бериш технологик жараёнининг схемасини танлаш шатун конструкциясига боғлиқ.

Автомобиль двигателларининг яхлит тайёрланган шатунларининг поршенли ва кривошипли каллақларидаги тешиқларга дастлаб ишлов берилади, бунда заготовка базаси бўлиб унинг торецлари ва ўрнатувчи майдонлари хизмат қилади, булар иккала каллак ва стержень ўқиға нисбатан тешиқларнинг жойлашишини белгилайди.

Болт учун қолдирилган тешиқлар ҳар хил технологик схемалар бўйича ишлов берилади.

Айрим корхоналарда шатундаги ва қопқоғидаги болт учун қолдирилган тешиқларга дастлаб алоҳида, якунийси эса биргаликда ишлов берилади. Шунинг учун бундай технологияда пармалашда тешиқ узунлиги деярли икки баробар калта бўлади.

Шатун каллақларининг сиртларига ишлов бериш. Болғалаш орқали яхлит ва алоҳида тайёрланган шатун каллагининг торец сиртларига дастлаб сидириш, фрезалаш ёки жилвирлаш дастгоҳларида ишлов берилади.

Кўпчилик шатунларининг иккала каллақлари торец сиртларига ишлов берилади.

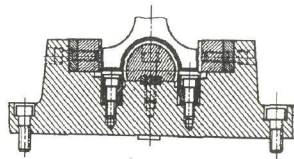
Каллақларнинг торец сиртлари бир ёки икки ўринли дастгоҳларда сидирилади, бунда кривошип каллақлари баландлиги 0,1—0,2 мм, поршень каллаги баландлиги 0,15—0,2 мм, поршеньларнинг параллеллигидан оғиши 0,1 мм аниқлик бўйича таъминланади.

Шатун каллақларининг торец сиртлари кўп шпинделли, икки томонлама бўйлама ёки каруселли фрезалаш дастгоҳларида фрезаланади.

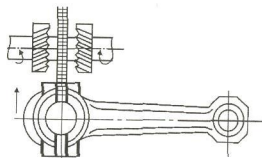
Шатуннинг базавий ва бошқа сиртларига ишлов бериш. Кейинги операцияларда мосламаларда заготовканинг базаси сифатида фойдаланиладиган, яъни заготовкани ўрнатишга мўлжалланган ён сиртлари каллак ва шатун болти гайкаси ости сиртлари сидирилади, айрим ҳолларда фрезаланади. Ўрнатиувчи сиртларга ишлов беришда мосламада заготовка базаси бўлиб стержень танасининг ион тури ва поршенли каллак хизмат қилади. Айрим ҳолларда, агар поршенли каллак тешиги ишлов берилган бўлса, бу тешиқ сиртидан база сифатида фойдаланилади.

Айрим ҳолларда ўрнатиувчи базаларга ишлов бериш ичқуйма ости сирти ва кривошип каллагидидаги қопқоқ ўрнатиладиган сиртларга ишлов бериш билан биргаликда амалга оширилади.

21.2-расмда қопқоқсиз штампланган шатун каллагини штамплаш схемаси кўрсатилган. Болғалаш орқали яхлит ҳосил қилинган шатунларнинг қопқоғини, каллак ва шатун болтлари гайкаси ости сиртларини ишлов бериш билан бир пайтда горизонтал ёки бўйлама фрезалаш дастгоҳларида диски фреза ёрдамида қирқиб олинади (21.3-расм).

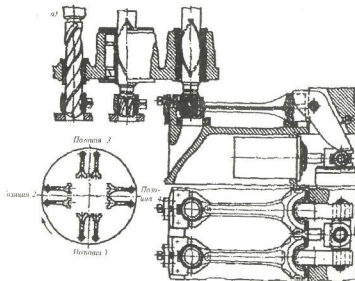


21.2-рasm. Қопқоқсиз штампланган шатуннинг каллагини сидириш схемаси



21.3-рasm. Шатуннинг қопқоғини қирқиш, шатун болтларининг гайкаси ва каллак ости сиртларни фрезалаш

Поршенли ва кривошип-ли каллақлардаги тешиқларга ишлов бериш. Болғалаш орқали алоҳида ва яхлит ҳосил қилинган шатунларнинг поршенли ва кривошип-ли каллақлардаги тешиқларга бир пайтда ёки алоҳида дастлабки ишлов берилади, шатун ва қопқоққа бир пайтда якуний ишлов берилади. Хонинглаш эса фақат кривошип каллагига ишлов беришда қўлланилади. Темирчиликда тешилган шатуннинг поршенли каллагидagi тешиқ иккита ўтишда (зенкерлаш, сидириш ёки йўниш) ишлов берилади.



21.4-рasm. Тешиқларга ишлов бериш схемаси

Темирчиликда тешилмаган заготовкларнинг поршенли каллагига втулка ўтказиладиган тешиқка, одатда, учта ўтишда ишлов берилади: пармалаш, зенкерлаш ва развёрткаш ёки юпка йўниш.

Пармалаш ва зенкерлаш бир ва кўп шпинделли пармалаш дастгоҳларида бажарилади. Заготовка мосламага ўрнатилади ва каллак тореци бўйича базаланади.

Поршенли каллақдаги тешиқка тўрт ўринли столли вертикал-пармаловчи ярим автоматда ишлов бериш 21.4-рasm (а) да кўрсатилган. Поршень каллагига втулкани пресслаш учун ҳосил қилинган тешиқка ишлов бериш кривошип-ли каллақдаги тешиқка ишлов бериш билан биргаликда амалга оширишга ҳаракат қилинади. Бунда ўтказилувчи тешиқ ўқларининг аниқ ҳолатда жойлашиши натижасида поршень каллагига тешиги ўқининг аниқ ва тўғри жойлашишига эришилади.

Олмосли йўнувчи дастгоҳларда олмосли кескич ёрдамида юпка йўниш кенг тарқалган, бунда тешиқ диаметри бўйича 0,020—0,035 мм га тенг аниқлик таъминланади. Йўнишда қўйим 0,05—0,08 мм ни ташкил этади.

Болғалаш орқали яхлит ҳосил қилинган шатунларнинг кривошип-ли каллагидagi тешиқ дастлаб қопқоқни қирқиб олингунга қадар ишлов берилади. Якуний ишлов бериш шатун билан қопқоқ йиғилгандан сўнг амалга оширилади. Алоҳида болғалаб тайёрланган шатунларнинг кривошип-ли каллагидagi тешиқнинг қопқоғидagi ва шатундаги қисмига алоҳида-алоҳида дастлабки ишлов берилади (одатда, ярим тешиқ сидирилади, 21.2 -рasmга қаралсин) ва шатун билан қопқоғи йиғилгандан сўнг якуний ишлов берилади.

Кривошип каллагидagi тешиқка дастлабки ишлов бериш иккита ўтишда амалга оширилади; дастлабки зенкерлаш (ҳар томонига 2,0—2,5 мм га тенг қўйим йўнилади) ва тоза зенкерлаш (ҳар томонига қўйим 0,6—1 мм).

Болғалаш орқали яхлит ҳосил қилинган шатунларнинг ҳам кривошип-ли каллагидagi тешиқка шатунни қопқоғи билан йиғилгандан сўнг ишлов берилади ва йўнилади (кўпинча развёрткаланади). Бу операцияни бажариш учун кўп шпинделли, кўп ўринли пармалаш-йўниш дастгоҳи қўлланилади.

Кривошипни ва поршенли каллакдаги тешиklar ишлов берилгандан кейин уларнинг тешиклари ўқлари орасидаги масофа ва ўқларнинг параллеллиги текширилади.

Шатун каллакларидagi тешиklarга хонинглаш жараёнида актив назорат қилиш усули қўлланилади.

21.2. Поршенларга ишлов бериш

Ички ёнув двигателларининг поршенлари юқори температурада, қизиган газнинг юқори босимида ва цилиндр ичида катта тезликда ҳаракатланadиган шароитда ишлайди.

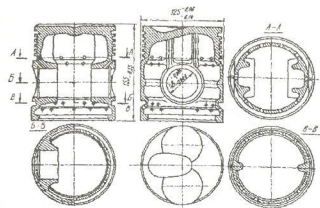
Поршенларнинг материаллари юқори температурада етарли мустаҳкамликка, яхши иссиқ ўтказувчан, ейилишга ва коррозияга катта қаршилиқ кўрсата оладиган бўлиши керак.

Одатда, двигатель поршенларини тайёрлаш учун кичик солиштирма оғирликка ва юқори температура ўтказувчанликка эга бўлган алюминий қотишмаларидан тайёрланади. Чўян мустаҳкамроқ ва чидамли, шу билан бирга, солиштирма оғирлиги юқори бўлганлиги учун нисбатан секин юрадиган двигателлар учун қўлланилади.

Ишлаш муддатини ва ейилишга чидамлилигини ошириш мақсадида ишчи сиртига қоплама берилади, бунда аноллаш, фосфатлаш қўлланилади.

Серияли ва оммавий ишлаб чиқаришда поршенлар шаклларга (кокилларга) қуйилади, бунда юқори унумдорликка, аниқликка ва ишлов бериш учун камроқ қўйим қолдиришга эришилади.

21.5-расмда двигательнинг поршени кўрсатилган. Поршеннинг асосий конструктив элементи бўлиб поршень ариқчаси, яъни халқалар учун 3-4 та халқали ариқчалар каллаги (поршеннинг пастки қисми кўпинча этак деб аталади) ва поршеннинг бармоғи учун ичидаги иккита бўртмасидаги тешиklar ҳисобланади. Поршеннинг этаклари қирқилган ва қирқилмаган бўлади. Двигателнинг ишлаш пайтида поршеннинг қизиши натижасида кенгайдиган этагининг ўрта қисми 2-3 мм кенликда кесилган бўлади. Кўпинча поршень этагининг кесими бўйича овал кўринишда тайёрланади.



21.5-расм. Двигатель поршени:

а — дизел ёқилгили тракторники; б — снгил автомобилники

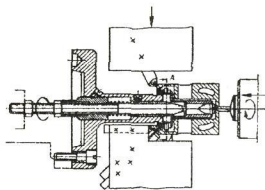
Поршень каллагининг диаметри ПТ3 ва ПТ4 бўйича аниқликда, этагининг диаметри ПТ2 бўйича аниқликда, халқа ариқчаларининг ички диаметри ПТ3-ПТ4 аниқликда йўнилади; ишлов берилган поршенлар этагининг диаметрал ўлчами бўйича (ҳар 20 мкм интервал бўйича) 4—5 та гуруҳга ажратилади.

Поршеннинг бармоғи жойлашадиган тешик ПТ1 ва ундан юқори аниқликда тайёрланади, кейин 3—4 та гуруҳга (тешик ўлчами бўйича ҳар 2—3 мкм) ажратилади. Тешикнинг сирт гадир-будирлиги $R_1=0,32\pm 0,63$ оралиғида бўлади. Поршеннинг оғирлиги бўйича допуски ишлов берилган поршень оғирлигининг $0,3—1,0$ % оралиғида бўлади, бу 2—4 граммни ташкил қилади. Поршенга ишлов беришда операцияларнинг кўп қисми ёрдамчи базалар ёрдамида амалга оширилади, ёрдамчи базалар аввалдан тайёрлаб олинади.

Этагида қирқими бўлган поршенларнинг ёрдамчи базаси сифатида махсус ишлов берилган майдончалар — бармоқ ости тешиги бўртмаси қўйимининг пастки сиртидан ва майдончадаги аниқ ишлов берилган иккита ўрнатилувчи тешикдан фойдаланилади.

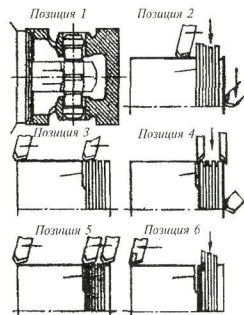
Этагида қирқими бўлмаган поршенларнинг ёрдамчи базаси сифатида этакнинг очик томонидаги ички белбоғ ва поршеннинг бўртма тореси қисмидаги марказий тешиклардан фойдаланилади.

Поршень этагини йўниш, унинг торец қисмини кесиш ва ариқчадаги бўртманинг марказий тешигини пар-



21.6-расм. Поршенга ишлов бериш учун мослама

ишлов бериш учун мослама ҳам кўрсатилган. Поршень заготовки этакнинг йўнилган белбоғи бўйича марказлаштирилади. Бўртманинг маркази бўйича бармоқ учун тешик ишлов берилиши мақсадида хомаки бўртма бўйича пружина ости призмасига ўрнатилади. Агар тешик кокилга



21.7-расм. Поршени йўниш учун олти шпинделли токарлик ярим автоматни созлаш схемаси

малаш кўп кескичли токарлик ярим автоматларда ёки агрегатли пармалаш-йўниш дастгоҳларида амалга оширилади.

Чўяндан тайёрланган ва ҳар хил девор қалинлигида алюминийдан тайёрланган поршенларнинг ички сирти бўйича ичининг деворларига тираб, махсус қисувчи қисқич ёрдамида базаланadi.

21.6-расмда бармоқ учун тешикка дастлабки ишлов берилган бўлса, ишлов бериш зенкерлаш, стоп ариқчаси учун ариқчани йўниш ва развёркалашдан иборат бўлади. Якуний ишлов бериш юпқа йўниш орқали амалга оширилади. 21.7-расмда олти шпинделли токарлик ярим автоматда поршень ҳалқаси ости ариқчаларини йўниш билан поршенга ташқи ишлов бериш кўрсатилган.

6-ўринда конусга конус чизгичи бўйича ўтувчи кескич ёрдамида поршень этаги йўнилади. Овалсимон этаги махсус андоза бўйича йўнилади. Этакка тоза иш-

лов бериш жилвирлаш ёки юпқа (олмосли) йўниш орқали амалга оширилади. Думалоқ этаклар марказсиз жилвирлаш дастгоҳларида жилвирланади: цилиндрлари бўйлама суришда, поғонали ёки конуссимонлари — радиал (кўндаланг) суришда. Овалсимон этаклар жилвирланади ёки орқа бабқадан марказ ёрдамида андозовчи дастгоҳларда, одатда, юпқа йўнилади.

Кўпчилик алюминийдан тайёрланган поршенларда қирқимлар этакни ҳосил қилувчи сиртга нисбатан перпендикуляр ёки қия ҳолатда фрезаланади. Ушбу қирқимларни этакни йўнилгандан кейин диски фрезалар ёрдамида ҳосил қилинади.

Поршени оғирлиги бўйича мувозанатлаш поршень этагидан ёки (айрим ҳолларда) поршень бармоғи учун ҳосил қилинган ички бўртмадан кесувчи асбоб ёрдамида ортиқча металлни олиб ташлаш билан амалга оширилади.

Кейин поршень анодланади, анодланган поршень сиртида қаттиқ оксидли юпқа парда ҳосил бўлади, натижада деталнинг хизмат муддати жуда ҳам ортади.

Поршенларни назоратдан ўтказишда этагининг, бармоқ учун ҳосил қилинган тешикнинг, поршень ҳалқаси ости ариқчаларининг ва бошқаларнинг ўлчамлари ва шакли текширилади.

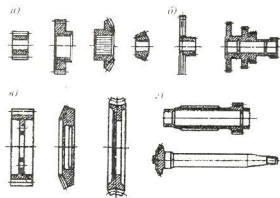
Синов саволлари

1. Шатунларнинг вазифаси, уларга қўйилган талаблар, материаллари.
2. Шатун каллакларининг торец сиртларига қандай кетма-кетликда ишлов берилади?
3. Шатуннинг базавий сиртларига қандай ишлов берилади?
4. Шатуннинг каллакларидаги тешикларига қандай ишлов берилади?
5. Шатун оғирлиги бўйича қандай мувозанатланади?
6. Шатуннинг қайси параметрлари назоратдан ўтказилади?
7. Поршеннинг вазифаси, уларга қўйилган талаблар ва материаллари.
8. Поршеннинг асосий конструктив элементлари нима?
9. Поршенга ишлов беришда қандай базалардан фойдаланилади?
10. Поршень заготовки қандай марказлаштирилади?

ТИШЛИ ФИЛДИРАКЛАРГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШНИНГ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРИ

Тишли филдираклар цилиндрик, конуссимон ва червяклиларга бўлинади.

Цилиндрик ва конуссимон тишли филдираклар ички диаметрининг ўлчами бўйича қуйидаги гуруҳларга бўлинади: 50 мм гача, 50 мм дан 200 мм гача, 200 мм дан 300 мм гача, 300 мм дан юқори. Тишли филдираклар технологик белгилари бўйича қуйидагиларга бўлинади: а) силлик ва шлицали тешикли, погонасиз ва погонали цилиндрик ва конуссимон (22.1-расм, а); б) силлик ва шлицали тешикли, кўп чамбаракли блоккли (22.1-расм, б); в) фланец туридаги цилиндрик, конуссимон ва червякли (22.1-расм, в); г) думли цилиндрик ва конуссимон (22.1-расм, г).



22.1-расм. Тишли филдиракларнинг асосий гуруҳлари:

а — силлик ва шлицали тешикли, погонасиз ва погонали цилиндрик ва конуссимон;
б — силлик ва шлицали тешикли, кўп чамбаракли блоккли;
в — фланец туридаги цилиндрик, конуссимон ва червякли; г — думли цилиндрик ва конуссимон

Кичик ўлчамдаги червякли филдираклар яхлит, погонали қилиб, катта ўлчамдагилари эса чамбаракли қилиб тайёрланади.

Тишли филдиракларнинг материаллари филдирак узатидан кучга қараб танланади.

Кучсиз юкланган тишли филдираклар кам углеродли пўлатлардан, чўянлардан ва пластмассалардан тайёрланади.

Червяклар учун материал сифатида кам углеродли ва легирилган пўлатлар хизмат қилади. Червякли филдираклар бронза, антифрикцион чўян ва бошқалардан тайёрланади.

22.1. Тишли филдиракларнинг заготовкालари ва материаллари

Тишли филдирак заготовкालари серияли ишлаб чиқаришда болғалаш болғаларида ва штампларда; йирик серияли ва оммавий ишлаб чиқаришларда ёпик штамплаш болғаларида тайёрланади.

50 мм дан кичик диаметрли, юкланган пўлат тишли ва червяклар калибланган чивикдан тайёрланади. 50 мм дан катта диаметрдаги червякларнинг заготовкालари штамплаш орқали, червякли филдиракларнинг заготовкालари эса қуйиш орқали олинади.

Заготовкаларга қўйим: болғаловчи болғаларда ҳар томонига 5 мм; штампловчи болғаларда ҳар томонига 3—4 мм, горизонталь болғаловчи машиналарда ҳар томонига 2—3 мм дан қолдирилади.

Тишли филдирак заготовкаларини дастлабки тешиклари билан ҳосил қилиш мақсадга мувофиқ, бунга тешик диаметри 25 мм дан кичик бўлганда ва тешикнинг узунлиги диаметрининг иккиланганидан кам бўлганда эришиш мумкин.

Штампловчи болғаларда ҳосил қилинган заготовкларнинг аниқлиги IT9 га тўғри келади, прессларда тайёрланганларники IT7—IT8 га тўғри келади. Заготовкалардаги штамплаш қиялиги 3 градусдан 7 градусгача рухсат берилди. Цементитланган тишли филдирак заготовкларини нормаллаштирилади; цементитланмайдигани НВ 220—280 қаттиқликкача яхшиланади.

22.2. Тишли филдиракларни тайёрлашнинг техник шартлари

Тишли филдиракларга қўйиладиган асосий техник талаблар (бевосита тишларга ишлов бериш билан боғлиқ бўлганларидан ташқарилари) қуйидагилардан иборат:

— тишли филдирак бошланғич айланасининг концентрацияланганлиги ўтказилувчи сиртга нисбатан оғиши 0,05—0,1 мм дан катта бўлмаслигига рухсат берилди;

— торешларининг тешик ёки вал ўқиға нисбатан перпендикулярликдан оғиши (торешларнинг уриши) 100 мм диаметрга 0,01—0,015 мкм дан кам қабул қилинади;

— марказий тешикни IT2 аниқликда тайёрлаш тавсия этилади (агар махсус талаблар бўлмаса), тишли филдирак ва вални ўтқазилувчи поғоналари ҳам, одатда, IT2 аниқлигида тайёрланади.

Юқорида кўрсатилган сиртларнинг ишлов бериш ғадир-будирлиги $R_a=0,61+1,25$ бўлади. Филдиракнинг бошқа конструктив элементларини тайёрлаш IT3, IT4, IT5 бўйича аниқликда, бунда ишлов бериш ғадир-будирлиги $R_a=40+20$, $R_a=2.5+1.25$ бўлади.

Цементитланадиган тишли филдирак тишларининг қаттиқлиги HRC 55—60 бўлади, бунда цементитлаш қатлами чуқурлиги 1—2 мм. Цианлашда қаттиқлик HRC 42—53, бунда қатлам чуқурлиги 0,5—0,8 мм атрофида бўлади. Тобланмаган сирт қаттиқлиги одатда HB180—270 атрофида бўлади.

Автомобиль, трактор ва дастгоҳсозлик учун тишли филдирак IT7 ва IT8 аниқлигида тайёрланади.

22.3. Тишли филдиракка ишлов беришнинг технологик усуллари

Тишли филдиракларга ишлов беришнинг технологик жараёни характерига таъсир қилувчи асосий омиллар бўлиб қуйидагилар ҳисобланади: тишли филдирак конструкцияси ва ўлчамлари; тайёрланманинг тури ва материали; филдиракнинг аниқлигига ва термик ишлов бериш сифатига қўйилган талаб; йиллик ишлаб чиқариш режаси.

Филдиракнинг конструкцияси ишлов бериш кетма-кетлигига ва зарур бўладиган жиҳозларни танлашга катта таъсир қилади.

Турли шакли: чамбаракли, поғонали ва валикли (думли) конуссимон тишли филдиракларга ишлов бериш технологик маршрутини кўриб чиқамиз. Чамбаракли тишли филдиракларга барча дастлабки ишлов бериш уч кулачокли патронда, махсус кулачок билан филдиракнинг конуссимон сирти бўйича қисиб олиб амалга оширилади.

Поғонали тишли филдираклар, одатда, ишлов беришнинг бошланғич даврида қисқичда ишлов берилди, валикли тишли филдираклар эса марказларда ишлов берилди.

Филдирак конструкцияси тиш кесиш усулига таъсир қилади. Масалан, блокли филдиракнинг чамбарагидаги иккита тишлари орасидаги масофа кичик бўлса, тиш ўйиш дастгоҳларида филдиракнинг чамбаракларига ишлов берилди, агар чамбараклари орасидаги масофа кичик бўлса, тишларни фрезалаш усули қўлланилади. Бу пардозлаш операцияларига — тишларни жилвирлаш ва шевинглашга ҳам бир хил даражада тегишли.

Тишли филдирак заготовкларининг ўлчамлари ва тури уни револьверли токарлик дастгоҳлари ёки автоматларда чивикдан тайёрлаш имконини белгилайди.

Ташқи диаметри 50—55 мм ва ундан катта бўлган тишли филдираклар поковка ва штамповкалардан патрон туридаги дастгоҳларда тешикларга дастлаб ишлов бериб тайёрланади.

Поғона узунлиги l тешик диаметри d га нисбати бирга тенг ёки катта бўлса ($l/d \geq 1$), токарлик ишлов беришни кўп кескичли токарлик ярим автоматларнинг қисқичида бажарса бўлади.

Нисбат $l/d < 1$ бўлса, токарлик ишлов беришни патрон туридаги револьверли дастгоҳларда ёки вертикал токарлик ярим автоматларда бажариш мумкин.

Тишли филдиракларга ишлов бериш технологик жараёнининг характери тишли филдирак аниқлигига, сирт сифатига ва термик ишлов беришга қўйилган талабга боғлиқ. Ушбу омилларнинг аҳамиятига қараб тегишли технологик жараён ишлаб чиқилади.

Тишли филдирак тайёрлаш технологик жараёнини тўртта асосий босқичга бўлиш мумкин:

а) заготовкага хомаки ва тоза ишлов бериш; б) тишларни кесиш; в) термик ишлов бериш; г) термик ишлов берилгандан кейинги пардозлаш ва якунловчи операциялар.

22.4. Тишли филдиракларнинг заготовкларига тиш кесилгунга қадар ишлов бериш

Заготовкага ишлов бериш қуйидаги операцияларга бўлинади:

а) тешикка дастлабки ишлов бериш;

- б) тешикка якунловчи ишлов бериш;
 в) ташқи сиртларга дастлабки токарлик ишлови бериш;
 г) ташқи сиртларга якунловчи токарлик ишлови бериш.

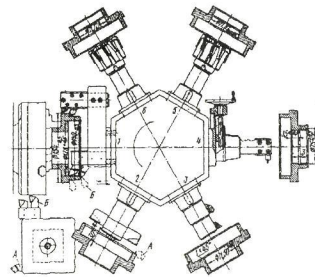
Зарур бўлганда, деталнинг ишчи чизмасида кўрсатилган талаблар бўйича тегишли қўшимча механик ишлов бериш операциялари бажарилади (масалан, тишли филдирак валидаги шлицалар ёки шпонка ариқчасини фрезалаш, тешикларни пармалаш, резба кесиш ва бошқалар).

Цилиндрик ва конуссимон тишли филдиракларга автомобиль, трактор ва дастгоҳозликда ишлов беришда базалаш тишли филдиракларнинг марказий тешиклари ёки аниқ ишлов берилган тешиги бўйича амалга оширилади.

Думли (валикли) цилиндрик ва конуссимон тишли филдираклар марказларда ишлов берилди.

Майда серияли ва серияли ишлаб чиқаришларда тишли филдираклар револьверли ва токарлик дастгоҳларида ишлов берилди; йирик серияли ва оммавий ишлаб чиқаришларда — горизонталь ва вертикал токарлик ярим автоматларда ва қайта соzланувчан автоматик линияда ишлов берилди.

Револьверли дастгоҳлардан фойдаланилганда, заготовкага бир томонидан барча ишлов бериш ва бир вақтда тешикларга якунловчи ишлов бериш тўлиқ бажарилади. Бундай технологик соzлашнинг схемаси 22.2-расмда кўрсатилган.



Мураккаб шаклли заготовкаларга бошқа томонидан ишлов бериш ҳам револьверли дастгоҳларда амалга оширилиши мумкин. Детал ишлов берилган

22.2-расм. Револьверли дастгоҳда тишли филдиракка ишлов бериш учун технологик соzлаш

сирт бўйича уч кулачокли ўзи марказловчи патронда сиқилади. Агар заготовка оддий шаклда бўлса, бошқа томонига токарлик дастгоҳида ишлов бериш мумкин.

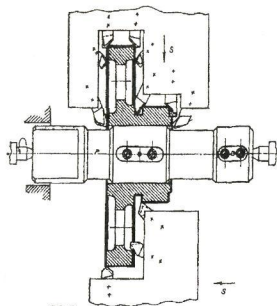
Горизонталь ярим автоматларда тишли филдиракларга ишлов бериш учун заготовкада тешик дастлаб пармалаш дастгоҳида пармаланади ва сидириш дастгоҳида якуний ишлов берилди. Кейинги ишлов бериш тешик бўйича заготовкага базалаш, иккита операцияда бажарилади: кўп кескичли ярим автоматларда ташқи сиртларга дастлабки ва якунловчи ишлов берилди.

Бир шпинделли кўп кескичли ярим автоматларда цилиндрик тишли филдиракка дастлабки ва якунловчи ишлов бериш учун соzлаш схемаси 22.3-расмда кўрсатилган.

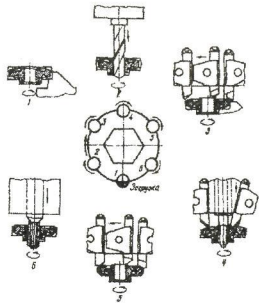
Заготовканинг ташқи сиртларида ишлов бериш кўп кескичли ярим автоматларда, ҳам иккита, ҳам битта операцияда бажариш мумкин. Ишлаб чиқариш дастури катта бўлса, тишли филдиракларга ишлов бериш учун кўп шпинделли ярим автоматлар қўлланилади.

Олти шпинделли ярим автоматда соzлашнинг бир индексли схемаси билан филдиракка ишлов бериш схемаси 22.4-расмда кўрсатилган. Филдиракнинг иккинчи томони худди шундай усулда бошқа дастгоҳда ишлов берилди.

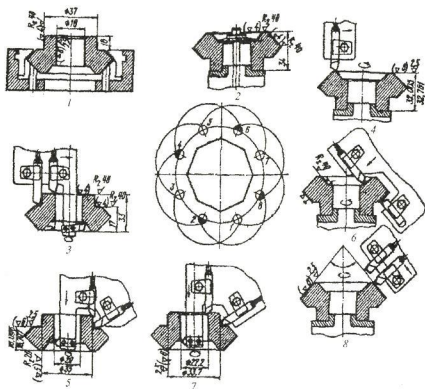
Соzлашнинг икки индексли схемаси тишли филдиракнинг заготовкасига битта дастгоҳда тўлиқ ишлов беришни кўзда тутди. Тишли филдиракнинг заготовкасига саккиз шпинделли ярим автоматда ишлов беришнинг технологик соzланиши 22.5-расмда кўрсатилган.



22.3-расм. Бир шпинделли кўп кескичли ярим автоматни тишли филдиракка ишлов бериш учун технологик соzлаш



22.4-расм. Олти шпинделли ярим автоматни тишли филдиракка ишлов бериш учун технологик созлаш



22.5-расм. Саккиз шпинделли ярим автоматни конуссимон тишли филдиракка ишлов бериши технологик созлашларини икки индексли схема буйича созлаш

Кўп шпинделли ярим автоматлар учун технологик созлашга келтирилган мисоллардан кўриниб турибдики, бу дастгоҳларда тишли филдирак заготовкасига ташқи ишлов беришда базавий тешикка ҳам якунловчи ишлов беришни назарда тутати.

Барча турдаги тишли филдиракларга тишни кесишдан олдинги сўнгги операция торешларини жилвирлаш ва якунловчи кесиш ҳисобланади. Бу тишли филдирак тешиги ўқига нисбатан торешининг перпендикулярлигини ва тиш кесиш аниқлигини таъминлайди.

Синов саволлари

1. Тишли филдираклар технологик белгилари буйича қандай турларга бўлинади?
2. Тишли филдиракларнинг заготовкалари қандай тайёрланади?
3. Тишли филдиракларга ишлов беришнинг қандай технологик усуллари мавжуд?
4. Тишли филдиракларнинг заготовкаларига тиш кесилгунга қадар қандай ишлов берилади?
5. Револьверли дастгоҳда тишли филдиракка ишлов беришнинг қандай афзалликлари бор?
6. Бир шпинделли кўп кескичли ярим автоматда тишли филдиракларга қандай ишлов берилади?
7. Олти шпинделли ва саккиз шпинделли ярим автоматларда тишли филдиракларга ишлов беришнинг технологиясидаги фарқ нималардан иборат бўлади?
8. Цилиндрик тишли филдиракларга дастлабки ва якунловчи ишлов бериш учун ярим автоматни созлаш схемасини тушунтириб бериңг.
9. Тишли филдиракларда тишни кесишдан аввал нима учун торецлари жилвирланади?
10. Майда серияли ва серияли ишлаб чиқаришларда тишли филдиракларга қандай дастгоҳларда ишлов берилади?

СОНЛИ ДАСТУР БИЛАН БОШҚАРИЛАДИГАН ДАСТГОҲЛАРДА ЗАГОТОВКАЛАРГА ИШЛОВ БЕРИШНИНГ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРИ

23.1. Дастур билан бошқариладиган дастгоҳларнинг қўлланилиши ва технологик имкониятлари

Машинасозлик умумий маҳсулотларининг 75—80% серияли ва майда серияли ишлаб чиқаришга тўғри келади, бу ишлаб чиқаришлар ёрдамчи операциялар бажаришга ишчи вақтининг кўп сарфланиши билан характерланади. Маълумки, машинасозликда технологик операцияларни бажаришда умумий вақт меъёрининг 20—30% ни асосий технологик вақт ташкил этса, ёрдамчи вақт умумий вақтнинг 70—80% ни ташкил этади.

Ёрдамчи вақт сарфини қисқартиришнинг асосий йўналиши ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш ҳисобланади. Бироқ майда серияли ишлаб чиқаришда юқори унумдорли дастгоҳларни қўллаб, анъанавий автоматлаштиришнинг (револьверли, агрегатли ва кўп кескичли дастгоҳлар, кулачокли бир шпинделли ва кўп шпинделли автоматлар ва автоматик линия) амалий жиҳатдан имкони йўқ, чунки бу дастгоҳларнинг таннархи жуда ҳам юқори ва дастгоҳларни дастлабки созишнинг иш ҳажми жуда ҳам катта. Ушбу барча сарфлар майда серияли ва серияли ишлаб чиқаришларда бир неча ёки бир неча ўнлаб ва ҳатто юзлаб донали ишлов бериладиган заготовканинг таннархига киради ва уларни тайёрлаш баҳосини мисли қўрилмаган даражада ошириб юборади.

Майда серияли ва серияли ишлаб чиқаришларда заготовкालарга механик ишлов бериш жараёнларини автоматлаштиришнинг асосий йўналишларидан бири сонли дастур билан бошқариладиган (СДБ) дастгоҳларни қўллаш ҳисобланади. Сонли дастур билан бошқариш деганда, берилган сон шаклида келтирилган бошқариш дастури бўйича дастгоҳда заготовкालарга ишлов беришнинг бошқариш тушунилади. Бунда бошқарувчи дастур аниқ бир деталга ишлов беришда дастгоҳнинг тегишли берил-

ган алгоритми бўйича ишни бажариш учун дастурлаш тилида буйруқни бажаришнинг йиғиндисидан иборат бўлади.

Сонли дастур билан бошқариладиган дастгоҳлар ярим автомат ва автоматлардан иборат бўлиб, уларнинг барча ҳаракатланадиган органлари тегишли ишчи ва ёрдамчи автоматик ҳаракатларни амалга оширади. Бу ҳаракатлар аввалдан ўрнатилган, перфорирланган қоғозга (баъзида магнитлига), тасма ёки дискка ёзилган дастур бўйича амалга оширилади. СДБ дастгоҳларда мураккаб, тайёрлаш қимматга тушадиган ва созилаш учун катта меҳнат талаб қиладиган кулачокли, нусхакаш ва таянчлар СДБ тизимида талаб қилинмайди. Бу эса кичик партияли, айрим ҳолларда эса яқка заготовкालарга ишлов беришнинг рентабелли қиладиган, созилашни осонлаштиради ва жадаллаштиради (айниқса, заготовка жуда ҳам мураккаб конструкцияга эга бўлганда).

СДБ дастгоҳларни қўллашнинг самараси: а) ишлов бериладиган заготовка ўлчамларининг аниқлиги ва бир хилдалигида ва шаклида билинади; бу аниқ шаклдор сиртга ва кўп сондаги ўлчамларни сақлаган ҳолда конструктив жиҳатдан мураккаб бўлган заготовкालарга ишлов беришда муҳим аҳамиятга эга; б) қўл билан бошқариладиган дастгоҳларда ёрдамчи вақт улушини 70—80% дан 40—50% гача камайтириш ҳисобига ишлов бериш унумдорлигини оширади (ишлов берилган марказлардан фойдаланилганда, 20—30% гача ёрдамчи вақт улушини камайтиради), айрим ҳолларда эса кесми режимини интенсификациялаш орқали унумдорлиги оширилади; СДБ дастгоҳларга ўтказилганда, унумдорлик ишлов бериш ўрта ҳисобда қуйидагича ошади: токарлик дастгоҳлари учун икки-уч марта, фрезалаш дастгоҳлари учун уч-тўрт марта ва марказда ишлов берилган дастгоҳлар учун беш-олти марта; в) унумдорликни оширишга, дастгоҳда ишловчининг малакасига бўлган талабнинг камайтириш ҳисобига ишлов бериш таннархининг камайтиришга; г) автоматик ишлайдиган ва созиланган СДБ дастгоҳларда тайёрланиши мураккаб бўлган ва аниқ заготовкालарга ишлов беришнинг содаллаштириш ҳисобига юқори малакали дастгоҳда ишловчиларга бўлган талабнинг камайтиришда қўринади.

СДБ тизими конструкцияси бўйича цикл билан ва сон билан бошқариладиган дастгоҳларга бўлинади.

Цикл дастурли тизим билан бошқариш дастгоҳ ҳаракатланадиган органларининг ҳаракатланиш кетма-кетлигини ва тезлигини дастурлашга имкон беради. Бундай дастур бошқариш панели орқали ёки штеккерли барабанда коммутирлайдиган элементлар (штеккерлар, переключательлар) маълум туркуми билан топширилади.

Бунда ҳаракатланадиган органларнинг ҳаракатланиш қиймати бевосита дастур тартибига кирмайди, балки қайта созланадиган электр таянчлар орқали белгиланади.

Сонли дастур билан бошқариладиган дастгоҳларнинг тубдан фарқ қилиш хусусияти уларнинг барча дастури тешиклар комбинацияси кўринишидаги, рақамлар, ҳарфлар ва бошқа белгилар билан тавсифланган дастур узатувчиларга (перфотасма, магнитли тасма, магнитли диск) ёзилиши ҳисобланади. Бундай дастур таркибига ҳаракатланадиган органлар ҳаракатланишининг сонли қиймати ҳам киради, бу эса СДБ дастгоҳининг цикл дастури билан бошқариладиган дастгоҳлардан принципиал фарқ қилишини ташкил қилади. СДБ дастгоҳларини қайта созлаш, дастурни алмаштириш билан бирга оз вақт талаб қилади, шунинг учун бундай дастгоҳлар серияли ва майда серияли ишлаб чиқаришни автоматлаштириш учун яроқли бўлиб ҳисобланади.

Ўринли бошқариш деганда, дастгоҳни сонли дастур билан бошқариш тушунилади, бунда дастгоҳнинг ишчи органлари ҳаракатланиши белгиланган нуқтада амалга ошади, бироқ ҳаракатланиш траекторияси топширилмайди.

Дастур билан бошқаришнинг ўринли тизимининг вазифаси кўпгина ҳолларда асбоб ёки тайёрламани ишчи ўринга аниқ ўрнатишни таъминлашдир, бунда бир ўриндан навбатдаги ўринга ҳаракатланиш дастгоҳ координаталари орасида функционал алоқасиз амалга ошади.

Контурули бошқариш — дастгоҳни сонли дастур билан бошқариш бўлиб, бунда дастгоҳнинг ишчи органлари ҳаракатланиши берилган траектория ва берилган тезлик бўйича ишлов беришнинг зарур бўлган контурини олиш учун амалга оширилади. СДБнинг контури тизими дастгоҳнинг

икки ёки бир неча ишчи органларининг, уларнинг узлуксиз ўзаро алоқаси бўлганда, биргаликда ҳаракатланишни бошқариш учун мўлжалланган, бу эса мураккаб шаклли заготовкларга ишлов беришда зарур бўлади

23.2. СДБ токарлик дастгоҳларининг технологик имкониятлари

Бундай дастгоҳларнинг технологик имкониятларини кўпгина омиллар, уларнинг ичида энг асосийси дастгоҳнинг конструкцияси, жойлашиши, аниқлик синфи ва СДБ тизимининг техник характеристикаси аниқлайди. Замонавий токарлик дастгоҳлари чизиқли-айланали интерполяторли контурли тизимли СДБ билан ва дастгоҳнинг кенг технологик имкониятини таъминловчи резьба кесиш учун мўлжалланган мослама билан жиҳозланади. Бундай тизимлар мураккаб профилдаги заготовкларга ишлов бериш, резьба кесиш, асбобнинг кесувчи қиррасининг ҳолатини коррекциялашни ва ўқори тезликда ўрт юришини таъминлайди. Дастгоҳнинг технологик имкониятидан фойдаланиш учун дастгоҳ билан бирга келтирилган техник жиҳозлари: қисувчи мосламалар, кесувчи асбоб, ёрдამчи жиҳозлар, назорат мосламалари катта аҳамиятга эга. Асбобни ва биринчи навбатда асбобтутгичларнинг шаклини ва кескичларни маҳкамлайдиган деталларни унификациялаш асосий вазифа бўлиб ҳисобланади. СДБ токарлик дастгоҳлари, одатда заготовкларга ПТБ бўйича ишлов бериш аниқлигини, цилиндрик ва конуссимон сиртларнинг гадир-будирлиги $R_z = 6 \div 12$ мкм бўлишини таъминлайди. Резьба кесиш 3-квалитет аниқлигида олиб борилади. Дастгоҳдан ташқарида махсус оптик мосламада асбобни ўлчамга созланади ва уни дастгоҳнинг каллагига қўшимча равишда тўғриламадан ўрнатилади. Асбобни қайта созламасдан дастгоҳга ўрнатиш хатолиги асбобни созлаш хатолиги билан биргаликда ± 0.02 мм чегарасида бўлади. Замонавий СДБ токарлик дастгоҳлари револьверли каллак ёки топширилган дастур бўйича кесувчи асбобни автоматик равишда алмаштирадиган алмаштирилувчи кескичлар блокли магазин билан таъминланади. Бундан ташқари айрим СДБ токарлик да-

стгоҳлари бўйлама (пармалаш ва фрезалаш), кўндаланг ишларни бажариш учун (револьверли дастгоҳларга ўхшаш) ва ҳаттоки тўхтаган шпинделда заготовканинг эксцентрик жойлашган элементларини ишлов берувчи қўшимча мосламалар билан таъминланади.

СДБ дастгоҳларининг янги моделларини сошлаш маҳсус тегиб турувчи датчиклардан фойдаланилган ҳолда амалга оширилади, бу датчиклар бир вақтнинг ўзида асбобнинг ейилишига боғлиқ ҳолда асбобнинг ҳолатини коррекциялаш учун ҳам хизмат қилади. Янги СДБ дастгоҳлари шпинделининг айланишлар частотасининг юқориги чега-раси 6000 айл/мин гача етади.

23.3. СДБ фрезерлик дастгоҳларининг технологик имкониятлари

Токарлик дастгоҳларидан фарқли ўлароқ, СДБ фрезалаш дастгоҳлари дастаки бошқариладиган универсал моделлари базасида қурилган. Оригинал тузилиши ва асбоблар магзини бўлган маҳсус фрезалаш дастгоҳлари алоҳида ишлов берувчи марказ (ИБМ) туркумидаги дастгоҳлар гуруҳини ташкил қилади. СДБ дастгоҳлари конструкциясига унинг базавий моделига нисбатан принципал ўзгаришлар киритилган бўлади, улар дастур билан бошқариш имкониятларидан унумли фойдаланишга имкон беради. Суришнинг кинематик занжирида аниқ, люфтиз тизли узатмалар ва винтли золдирли жуфтликлар қўлланилади. СДБ дастгоҳларининг баъзи бир алоҳида узелларининг бикирлиги базавий моделларнинг шунга ўхшаш узелларининг бикирилгидан анча юқори бўлади. Бунинг барчаси дастгоҳни аянда юқори аниқликда ва унумдорли ишлашини таъминлайди.

Замонавий фрезалаш дастгоҳлари чизиқли-айланали интерполяторли контурли тизимли СДБ билан қуролланади, бу уч ва ундан ортиқ координата бўйича бошқаришни таъминлайди.

Кўпчилик СДБ фрезалаш дастгоҳлари бир вақтнинг ўзиде учта координата бўйича бошқарилади. Шунинг ўзи заготовкага ҳажмий ишлов бериш учун етарли бўлади, лекин бундай бошқариш ҳар доим ҳам кесишнинг оптимал

шароитини ва ишлов беришнинг юқори унумдорлигини таъминлай олмайди.

Кўп координатали стандарт дастгоҳлар (тўрт, беш ва ундан ҳам кўп координатали) ишлов бериладиган заготовканинг номенклатурасига, кесиш шароити ва заготовкани қайта ўрнатиш учун ёрдамчи вақтни камайтиришга нисбатан кенг технологик имкониятга эга. Автоматик равишда шпинделнинг айланишлар тезлигини ўзгартириш ва асбобни алмаштириш дастгоҳнинг технологик имкониятларини жуда ҳам кенгайтиради. Буралувчи револьверли каллак ёки асбоблар магзини ёрдамда асбобни алмаштириш амалга оширилади. Дастгоҳда думалоқ ишчи столнинг ёки буралиш бурчаги бўйича аниқ индексация бўйича терилган столнинг мавжудлиги бир ўтишда заготовкага мураккаб ишлов беришга имкон беради.

СДБ фрезалаш дастгоҳлари турли эгри чизиқларнинг яси контурларини автоматик режимда фрезалашга, ҳажмий фрезалашга, пармалашга, зенкерлашга ва йўнишга имкон беради. Улар контурга ишлов бериш аниқлигини (айлананинг геометрик аниқлигидан четга чиқишини) $\pm 0,1$ мм оралиғида, чизиқли ўлчамлар олиш аниқлигини $\pm 0,08$ мм оралиғида бўлишини таъминлайди.

Терилган думалоқ столли айрим дастгоҳларда (6306ФЗ горизонталь-фрезалаш дастгоҳи) ўзаро перпендикуляр ва ўзаро параллел сиртларга заготовкани қайта ўрнатмасдан ишлов бериш мумкин ҳамда ўқдаги аниқ тешикларни иккала томонидан йўниш мумкин. Бунда иккала ён томонларнинг ўзаро перпендикулярлиги (думалоқ столни айлантириш орқали) 500 мм узунликда 0,05 мм оралиғида; ён сиртининг асосий сиртга нисбатан перпендикулярлиги 500 мм узунликда 0,05 мм; иккала томонидан йўнилган тешикларнинг ўқдошлиги 500 мм узунликда 0,05 мм га тенг бўлишини; узелларининг вазиятлаш аниқлиги 500 мм узунликда 0,05 мм ва 1600 мм узунликда 0,1 мм ни ташкил этиши таъминланади. Ишлов берилган сирт қадирбудрлиги $R_a=10-20$ мкм оралиғида бўлади. Соли дастур билан бошқариладиган дастгоҳларни замонавий электронҳисоблаш машиналарига боғлаш гуруҳли ишлаб чиқариш базасида махсуслаштирилган ва автоматлаштирилган ўзи бошқариладиган участкаларни яратишга олиб келади. Бун-

дай автоматлаштирилган участканинг асосий хусусияти фақат дастгоҳлар гуруҳи ва транспорт ускуналарини марказлаштирилган бошқариш эмас, шу билан биргаликда умумий ЭХМ ёрдамида кузатиш, заготовка ва ишлов бериладиган деталларни ҳисобга олиш ҳамдир.

23.4. Ишлов берувчи марказ туркумидаги дастгоҳларнинг технологик имкониятлари

Ишлов берувчи марказ туркумидаги (ИБМ) дастгоҳ логанда, кесувчи асбобни автоматик равишда алмаштириш учун асбобларнинг махсус магазини билан қўшимча равишда таъминланган, дастур билан бошқариладиган, юқори даражада автоматлаштирилган дастгоҳ тушуналади.

Бу дастгоҳларда дастур билан бошқариш ёрдамида заготовка учта координата ўқи бўйича ҳаракатланиши ва бурулувчи стол вертикал ўқи атрафида заготовканинг айланиши автоматик равишда амалга оширилади. Айрим ҳолларда марказда ишлов берувчи дастгоҳ фақат вертикал ўқ бўйича эмас, балки горизонталь ўқ бўйича ҳам айланишига эга бўлган глобусли стол билан жиҳозланади. Бу эса мураккаб корпусли заготовкларга ҳар томонидан ва ҳар хил бурчак остида, бир ўрнатишда ишлов бериш имконини беради. Шпиндель ўқини берилган дастур бўйича: горизонталь, вертикал ва қия ўрнатиш имконини берувчи марказда ишлов берувчи дастгоҳлар конструкцияси ҳам мавжуд (заготовка чизмасида кўрсатилган ҳар қандай бурчак остида).

Дастгоҳни бошқариш дастури шпинделнинг айланишлар тезлигини, ишчи суриш ва бўш ҳаракатлар тезлигини керакли ўзгартиришни таъминлайди ҳамда мойловчи-совуtuvчи суюқликни узатишни ва дастгоҳнинг бошқа ускуналарини ёқши ва ўчиришни ҳам таъминлайди. Дастгоҳларда ҳаракатланадиган органларни талаб қилинган координаталарга яқинлашганда тез ҳаракатни секин ҳаракатга ўтказишни автоматик равишда бошқариш мавжуд бўлади. Ишлов беришнинг стандарт цикллари ва дастгоҳни турли функцияда ишлашни автоматик равишда бажариш ҳам қўлланади. Кўпгина марказда ишлов берувчи дастгоҳларда

заготовкани ўрнатиш ва маҳкамлаш қўлда бажариладиган ишнинг ягона туридир.

Кесувчи асбоб револьверли каллакка ёки асбобларнинг махсус катта ҳажми магазинига жойлаштирилади, бу топширилган дастур бўйича дастгоҳ шпинделига хоҳлаган асбобни, заготовканинг тегишли сиртига ишлов бериш учун талаб қилинганнинг автоматик равишда ўрнатиш имконини беради. Асбобни дастгоҳда бундай алмаштириш учун 2—6 с вақт етарли бўлади. Айрим марказда ишлов берувчи дастгоҳларда ишчи шпинделдаги асбобни алмаштириш ўрнига асбоб жойлаштирилган шпинделнинг ўзи алмаштирилади.

Ишлов берувчи марказ туркумидаги дастгоҳларда кесиб ишлов беришнинг деярли барча жараёнлари: пармалаш, зенкерлаш, развёрткалаш, йўниш, резьба кесиш, ҳамда текисликларни ва мураккаб контурларни фрезалаш амалга оширилади.

Дастгоҳнинг барча ҳаракатларини узлуксиз дастур билан бошқариш ва кўп сонли кесувчи асбобларни автоматик равишда алмаштириш ишлов берувчи марказ туркумидаги дастгоҳларнинг айрим моделларида ишлов бериладиган маҳсулотга нисбатан кесувчи асбобнинг 500000 тагача турли ҳолатни эгаллашини таъминлайди. Бу энг мураккаб корпус заготовкларига бир ўрнатишда заготовка ўрнатиладиган ва маҳкамланадиган базавий сиртидан ташқари турли томонларига ишлов беришни амалга ошириш имконини беради. Бунинг барчаси ишлов бериладиган сиртларнинг ўзаро жойлашишининг энг юқори аниқликда бўлишига олиб келади. Оммавий ишлаб чиқаришда қўлланиладиган кўп шпинделли дастгоҳ — автоматлар ва автоматик линиядан фарқи ўлароқ марказда ишлов берувчи дастгоҳларда меҳнат унумдорлиги технологик ўтишларни қўшиб бажариш ва кўпгина сиртларга параллел равишда кўп асбобли ишлов бериш ҳисобига эмас, балки ёрдамчи ва тайёрлаш-яқунлаш вақт сарфини кескин камайтириш ва кесиб режими ни жаддаллаштириш ҳисобига оширилади. Маълумки, серияли ва майда серияли ишлаб чиқариш шароитларида анъанавий дастгоҳларда машина вақти 20—30% дан ошмайди. Дастур билан бошқариладиган дастгоҳларда машина вақти 50—60% гача ортади, ИБМ

туркумидаги дастгоҳларда эса у 80—90% гача етади. Дастгоҳни созлаш жараёнида унинг бўш туриб қолиши ўртача 80% га қисқаради. ИБМ туркумидаги дастгоҳларда заготовкларга ишлов беришда кесиб тезлигини 20—100% га ошириш мумкин. Уларда тайёрланган деталларнинг ўлчамлари стабил бўлганлиги туфайли назорат операциялари ҳамини 50—70% га қисқартиришга имкон беради.

Ишлов берувчи марказ туркумидаги дастгоҳларда ишлов бериладиган заготовкларни алмаштириш даври йўлдош мослама (алмаштирилувчи палет)га дастгоҳдан ташқарида, аввалдан ўрнатилиши ҳисобига кескин камаяди. Заготовка ўрнатилган палет кўпинча, автоматик равишда алмаштирилади, бу эса дастгоҳнинг бўш қолишини минимумгача камайтиради. Булар натижасида ИБМ туркумидаги дастгоҳда детал тайёрлашни универсал дастгоҳда ишлов беришга нисбатан ишлов бериш унумдорлиги 4—10 маротаба ошади ва битта ИБМ туркумидаги дастгоҳ аънаввий конструкциядаги тўртга-бешта ва ундан ҳам кўпроқ дастгоҳларнинг ўрнини босиши мумкин.

Ишлов берувчи марказ туркумидаги дастгоҳларнинг бошқа автоматик дастгоҳларга нисбатан энг асосий усунлиги марказда ишлов берувчи дастгоҳларни созлашнинг соддалиги, уларни бошқа конструкцияли заготовканинг ишлаб чиқиш учун қайта созлашнинг соддалиги, мураккаб ва қимматбаҳо технологик асбобларни (шаблон, андоза, махсус мосламалар ва бошқалар) яратиш заруриятининг йўқлиги ҳисобланади. Бу майда серияли ва якка тартибли ишлаб чиқариш шароитларида марказда ишлов берувчи дастгоҳларнинг қўлланишини таъминлайди.

23.5. СДБ дастгоҳларида заготовкларга ишлов беришнинг технологик тайёргарлиги

СДБ дастгоҳларида заготовкларга ишлов беришнинг технологик тайёргарлиги қўл билан бошқариладиган дастгоҳларнинг технологик тайёргарлигидан тубдан фарқ қиладди. Буни биринчи навбатда қимматбаҳо жиҳоздан самарали фойдаланиш учун бошқариш дастурини тузишда ҳал қилиниши керак бўлган технологик вазифанинг мураккаблашиши натижасидан деб тушунилиши мумкин.

СДБ дастгоҳларида заготовкага ишлов беришнинг технологик тайёргарлигида заготовка номенклатурасидан техник жиҳатдан асослангани танлаб олинади. Аввал тайёрлашни учун қимматбаҳо дастгоҳ, технологик асбоб ва кесувчи асбоб талаб қиладиган ҳамда ёрдамчи вақт кўп сарфланадиган мураккаб шаклли заготовклар танлаб олинади. Айниқса СДБ дастгоҳида бажариладиган бир неча операцияни битта операцияга концентратсиялаш мумкин бўлган заготовкларни ажратиб олиш мақсадга мувофиқ бўларди. Бунда, қўлда белгилаб олинadиган ва чилангарлик ишларидан халос қилиш имконияти бўлиши муҳим аҳамиятга эга. Дастлабки ажратиб олинган хомакилар конструкциясининг технологиявийликка обдон таҳлил қилинади. Таҳлил натижалари бўйича заготовка чизмаси корrekцияланади, бу ишлов бериш талабини ҳам, дастурлаш талабини ҳам қониқтириши зарур.

СДБ дастгоҳларида ишлов бериш самарасини ошириш учун технологик жараёнларни турларга бўлиб чиқиш ва гуруҳи ишлов бериш усулини қўллаш зарур. Ягона технологик масаларни ишлаб чиқиш учун заготовкларни тури ёки гуруҳи бўйича бирлаштириш мақсадга мувофиқ ва ягона структурали бошқарув дастурли тур ва гуруҳи технологик жараёнларни ишлаб чиқиш зарур. Майда серияли ишлаб чиқаришда СДБ дастгоҳларидан самарали фойдаланиш учун заготовка тайёрлаш серияларини ошириш ва технологик асбоб ва кесувчи асбоб сарфини камайтириш катта аҳамиятга эга. Бундай вазифаларни гуруҳи ишлов бериш усули ёрдамида муваффақиятли ҳал этиш мумкин.

СДБ дастгоҳларидан фойдаланиш самарасини оширишни ташкилий-тадбирлар мустаҳкамлайди. СДБ дастгоҳлари узлуксиз икки сменада ишлаши зарур. Кўп дастгоҳли хизмат қилишни тўғри таъминлаш муҳим аҳамиятга эга, дастгоҳни созлаш жараёнини ва унда бевосита ишлов беришни чегаралаб қўйиш, асбобни марказлаштирилган ҳолда чархлашни ва уни дастгоҳдан ташқарида созлашни ташкил этиш зарур. СДБ дастгоҳларининг тўхтовсиз ишлаши малакали таъмирлаш хизмати томонидан таъминланиб турилиши зарур.

СДБ дастгоҳларида заготовкаи механик ишлов беришнинг барча технологик тайёргарлигини бир неча босқичга бўлиш мумкин:

1. Заготовканинг синфланиши ва СДБ дастгоҳида уларга ишлов беришнинг техник-иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқлигини аниқлаш.
2. Техник ҳужжатларини ишлаб чиқиш ва бошқарув дастурини яратиш.
3. Махсус технологик оснасткани ва кесувчи асбобни тайёрлаш.
4. Бошқарув дастурини текшириш ва тўғрилаш.

Синов саволлари

1. Сонли дастур билан бошқариладиган дастгоҳлар нима учун қўлланилади?
2. СДБ дастгоҳларининг технологик имкониятлари нималардан иборат?
3. СДБ токарлик дастгоҳларининг технологик имкониятлари нималардан иборат?
4. СДБ фрезерлик дастгоҳларининг технологик имкониятлари нималардан иборат?
5. Марказда ишлов берувчи дастгоҳларнинг технологик имкониятлари нималардан иборат?
6. СДБ дастгоҳларида заготовкаларга ишлов беришда ишлаб чиқаришни қандай технологик тайёрланади?
7. СДБ дастгоҳларда унумдорлик нима ҳисобиға ортади?
8. Технологик тайёргарлик босқичлари нималардан иборат?

МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРИНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ

24.1. Механик ишлов бериш технологик жараёнларини автоматлаштиришнинг моҳияти

Меҳнат унумдорлигини оширишга ҳаракат қилиш, метал кесувчи дастгоҳларда ишлаш шаронтини енгиллаштириш ва кўп дастгоҳли хизмат кўрсатиш имкониятини кенгайтириш, яъни бир ишчининг бир вақтнинг ўзида бир неча дастгоҳда ишлаши, ишчининг ёрдамчи қўл меҳнатини алмаштирадиган махсус механизмлар ва мосламаларни яратиш заруриликка олиб келади. Уларнинг кўпчилиги оддий, бошқалари аксинча, мураккаб мослама ёки фақат деталга ишлов бериш эмас, балки ҳар хил ишларни бажарувчи-назорат қилувчи, ташувчи ва шунга ўхшаш ишларни ҳам бажарувчи дастгоҳ-комбайн кўринишидаги яхлит ускуналардан иборат бўлади.

Технологик жараёнларни автоматлаштиришни ривожлантиришнинг замонавий йўналиши — комплекс автоматик линияларни, цехларни ва корхоналарни узлуксиз ишлаб чиқариш оқими бўйича қўл меҳнатидан фойдаланишдан халос қилиб яратишдир. Бу йўналишда, юқоридаги ишлар билан бир вақтда, универсал ва бошқа дастгоҳларнинг алоҳида узелларини автоматлаштириш кенг ривожланмоқда. Буларга суппортнинг сурилишини автоматик равишда юргизиш, кесувчи асбобни заготовкаиға жадал келтириш ва олиб кетиш, қареткани жадал олиб кетиш, дастгоҳни автоматик равишда юклаш, ишлаш жараёнида автоматик равишда назоратдан ўтказишни махсус механизмлар ёрдамида амалга ошириш киради, бундай механизмларни, кўпинча, корхонанинг ўзида тайёрланиши мумкин.

Дастгоҳларнинг автоматик линия, автоматик цехлар ва корхоналар кўринишидаги ишлаб чиқаришни комплекс автоматлаштириш технологиясининг ва ишлаб чиқаришни ташкил этишнинг энг илғор замонавий ютуғи бўлиб ҳисобланади.

24.2. Автоматик линия ва уларнинг турлари

Автоматик линия бир-бири билан ўзаро алоқада синхрон равишда ишлайдиган дастгоҳлар, ташувчи механизм ва ускуналарнинг гуруҳидан ташкил топган ускуналар тизимидан иборат бўлиб, булар ёрдамда келишилган ҳолда, аниқ кетма-кетликда ва белгиланган тегишли режимда, вақтнинг ҳар бир вазияти учун, ишчиларнинг иштирокисиз бошланғич материалга ёки заготовккага ишлов бериш бўйича технологик жараён операциялари bajarилadi.

Оммавий ишлаб чиқаришда технологик жараёни амалга оширишнинг иккита ҳар хил тамойили қўлланилади: биринчи тамойил технологик жараёни элементар операцияларга дифференциаллашни кўзда тутadi; иккинчи тамойил технологик жараён операцияларини концентрациялашдан иборат.

Иккинчи тамойил кўпинча автоматик линияда қўлланилади, чунки у энг кўп техник-иқтисодий самарага эга.

Бошланғич материал автоматик линияга киритилиши мумкин, тайёр маҳсулот эса автоматик линиядан донабай заготовка, порция (оғирлиги ёки ҳажми бўйича) ва узлуксиз чиқади. Кўпинча машинасозликда ишлаб чиқаришдаги автоматик линияга бошланғич материал донали заготовкalar ҳолатида киритилади, маҳсулот эса дона бўйича алоҳида деталлар ҳолатида олинади.

Автоматик линияни лойиҳалашда зарур бўлган жиҳоз, асбоб ва ускуналарнинг тавсифини аниқловчи асосий омиллар қуйидагилардир:

а) бир йилда ишлов бериладиган деталлар сони;

б) деталга ишлов беришнинг энг мақбул технологик жараёни;

в) ишлов бериладиган деталнинг шакли, ўлчамлари ва сиртларининг ўлчамлари;

г) деталнинг материали ва оғирлиги;

д) деталнинг сиртдан ишлов беришда кесиб олинadиган қўйим;

е) деталга ишлов беришнинг техник шarti ва сифати.

Ишлов бериладиган детал тавсифидан келиб чиққан ҳолда технологик жараёнинг имкони бўлган вариантла-

ри ишлаб чиқилади, унинг асосида операцияларнинг энг мақсадга мувофиқи ва ишлов беришнинг, базовий сиртлар, детални ўрнатишдаги фиксациялаш ва маҳкамлаш усулларининг энг мақбули танланади.

Ишлов бериш режимлари детал материалининг турига, деталнинг бикирлигига, ишлов бериладиган сирт ўлчамига ва автоматик линиянинг ишлаш тактига қараб белгиланади.

Автоматик линия цилиндрик деталларга (валлар, втулкалар, ҳалқалар), корпус деталларга (цилиндрлар блоки, узатмалар қутиси), тишли филдиракларга, мураккаб шаклли деталларга, лист материалдан тайёрланадиган деталларга ва бошқаларга ишлов бериш учун қўлланилади. Қўлланиладиган жиҳоз характериға қараб, автоматик оқимлар турли кўринишда бўлиши мумкин:

♦ бир турдаги ва ҳар хил турдаги дастгоҳлардан ташкил топган универсал дастгоҳлар оқими;

♦ фақат махус ёки махус ва универсал дастгоҳлардан ташкил топган махус дастгоҳлар оқими;

♦ корпус деталлариға (автомобиль двигателлари учун цилиндрлар блоки ва каллаги, узатмалар қутиси ва бошқалар)ға ишлов бериш учун мўлжалланган агрегатли дастгоҳлар оқими;

♦ автоматик линиядан иборат бўлган, битта дастгоҳ кўринишида бажарилган, маълум бир деталга ишлов беришнинг қатор кетма-кет операцияларини бажарувчи дастгоҳ-комбайнлар;

♦ детални тайёрлаш тўлиқ циклиға эға бўлган ишлаб чиқариш автоматик линия, бунинг таркибига қуйиш ва термик ишлов берувчи агрегатлар, назорат қилувчи ва сараловчи курилмалар, бўяш ва қадоқлаш мосламалари киради (поршенлар, поршень ҳалқалари, поршень бармоқлари ва бошқаларни тайёрловчи автоматик корхоналар).

24.3. Автоматик линия таркибига кирувчи дастгоҳлар ва курилмалар

Деталларға механик ишлов бериш учун автоматик линия таркибига қуйидаги жиҳоз ва ускуналар киради:

а) технологик операцияларни бажариш учун металл кесувчи дастгоҳлар, автоматлар ва агрегатлар;

б) деталга ишлов бериладиган ҳолатда ишчи ўринда тайёрланадиган детални фиксациялаш ва қисиш учун механизмлар;

в) детални дастгоҳдан дастгоҳга ташиш учун ва мослама-йўлдошларни тушириш жойига қайтариш учун мослама;

г) агар ишлов бериш характери талаб қилса, детални буриш учун механизмлар;

д) детални юкловчи қурилма ва деталларни тўплаш учун ва оқимнинг навбатдаги участкаларини таъминловчи қурилмалар (магазинлар, бункерлар);

е) қириндини олиб кетувчи ускуна;

ж) деталларни назоратдан ўтказиш ва саралаш учун қурилма ва аппаратуралар;

з) бошқариш аппаратураси.

Дастгоҳ турини танлашда ва сонини аниқлашда кўп асбобли ва кўп ўринли дастгоҳларни, кўп кескичли ярим автомат ва автоматларни қўллаш йўли билан имкони борича кам сондаги жихозлардан фойдаланишга ҳаракат қилиш керак. Автоматик линияда битта, иккита ва ундан ҳам кўп бир хил деталларга бир вақтда икки ва уч томонлама ишлов бериш учун кўп шпинделли каллакли агрегатли қуввати юқори бўлган дастгоҳларни қўллаш зарур.

24.4. Автоматик линияда ўринлар

Автоматик линиянинг алоҳида ўринлари бўйича технологик операцияларни тақсимлашда дастгоҳда асбобнинг ишлаш даври, тахминан, бир хил бўлишига ҳаракат қилиш керак, бу асбобдан тўлиқ фойдаланиш учун зарур. Асбобнинг ишлаш вақтини баробарлаш турли усуллар билан амалга оширилади: лимитлашган операцияларда кесиш режимини ошириш ва камайтириш, узоқ давом этадиган операцияларни бир неча қисмларга бўлиш, масалан, чуқур тешикларни пармалашни қисмлар бўйича кетма-кет бир неча ўринларда (биринчи ўринда тешик узунлигининг бир қисми пармаланади, иккинчисидан — кейинги қисми

ва ҳоказо), икки томонлама (қарама-қарши) пармалаш; қурама асбобни қўллаш ва ҳ.к.

Автоматик линияда тайёрланадиган детал ўтадиган ўринлар ҳар хил вазибаларга эга:

— ишчи ўринлар — ишлов бериш операциясини бажариш учун хизмат қилади;

— назоратчи ўринлар — ишлов берилгандан кейин ҳосил қилинган ўлчамларнинг тўғрилигини текшириш учун;

— бўш ўринлар детални ҳар томонидан ишлов бериш зарур бўлганда, детални маълум бир бурчакка (90, 180°) бураш учун;

— дастгоҳга хизмат кўрсатиш, сошлаш ва таъмирлаш учун, дастгоҳнинг ташқи ўлчамларидан келиб чиққан ҳолда дастгоҳлар орасидаги зарур бўлган майдонни таъминловчи ўринлар;

— қириндидан тозалаш учун ўринлар.

Ишлов бериладиган детал ишчи ўринга келтирилиб, базавий сиртга фиксацияланади, маҳкамланади ва ишлов берилади; ишлов берилгандан кейин детал навбатдаги ўринга сурилади.

Ўринлар бўйича операцияларни тақсимлашда ва концентратциялашда алоҳида операциялар бўйича ишлашнинг синхронлигини, хизмат кўрсатишга қулай бўлишини, дастгоҳ-мослама-асбоб-детал тизимининг бикирлик бўйича талабини, қириндини тўлиқ олиб ташлашни таъминлаш зарур.

Автоматик линияда деталга ишлов бериш учун базаларни танлашда асосий базанинг ўзгармаслик тамойилига амал қилишни, асосий ва ўлчов базаларининг мос келишини, деталнинг ҳолатини автоматик фиксациялаш имконини ҳамда ташиш қулайлигини ва базавий сиртларга қиринди тушишидан ҳимоя қилишни таъминлаш зарур. Юқорида кўрсатилган мақсадга эришиш учун автоматлар оқимида деталларга ишлов беришда кўпинча, кейинчалик фойдаланилмайдиган, детал элементида қўшимча махсус тайёрланган сунъий базалардан фойдаланилади. Корпус деталларида (баъзида бошқа деталларда ҳам) базавий сиртга кўпинча, автоматик линия таркибига кирмаган дастгоҳларда дастлабки ишлов берилади.

Линиянинг унумдорлиги линиядан деталларнинг чиқиш қийматига қараб белгиланади.

Линиянинг соатига унумдорлиги N_c (яъни, бир соатда чиқадиган деталлар сони) қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$N_c = f k_{\text{а.л}} / \tau = f / \tau \text{ [дона]},$$

бу ерда f —иш вақтининг соатли номинал фонди, минутига (60 мин) ёки секундига (3600 с);

k — линиянинг ҳақиқий ишлаши учун вақтдан фойдаланишни ҳисобга олувчи коэффициент;

τ — минутига ёки секундига линиядан чиқадиган деталлар такти;

f_x — иш вақтининг соатли ҳақиқий фонди, минут ёки секунд.

Синов саволлари

1. Механик ишлов бериш технологик жараёнларини нима учун автоматлаштириш зарур?
2. Автоматик линияни лойиҳалашда зарур бўлган жиҳоз, асбоб ва ускуналарнинг тавсифини қандай омиллар белгилайди?
3. Автоматик линиянинг қандай турлари мавжуд?
4. Оммавий ишлаб чиқаришда автоматик линияларни қўллашда технологик жараёни қайси тамойил бўйича қўллаш энг кўп техник-иқтисодий самара беради?
5. Автоматик линияни лойиҳалашда зарур бўлган жиҳоз, асбоб ва ускуналарнинг тавсифини аниқловчи асосий омиллар нималардан иборат бўлади?
6. Автоматик линия таркибига қандай дастгоҳ ва қурilmалар кирadi?
7. Автоматик линияда зарур бўладиган дастгоҳлар сони ва такт қандай аниқланади?
8. Автоматик линияда ишлов бериш режими қандай танланади?
9. Автоматик линияда базалар қайси тамойил бўйича танланади?
10. Агар операциянинг оператив вақти такт қийматидан анча катта қийматга эга бўлса, қандай чора қўрилади?

ДЕТАЛЛАРГА ИШЛОВ БЕРИШНИНГ ЗАМОНАВИЙ УСУЛЛАРИ

25.1. Деталларга лазер нури ёрдамида ишлов беришнинг моҳияти

Лазер — электромагнитли нурланишнинг манбаи бўлиб, атом ва молекулаларнинг мажбурий нурланишига асосланган инфракизил ва инфракўк диапазонда кўринади. “Лазер” сўзи инглизча “Light amplification by Stimulated Emission of Radiation” жумла сўзларининг бош ҳарфларидан тузилган бўлиб, “мажбурий нурланиш натижасида ёруғликнинг кучайиши” деган маънони билдиради. Мажбурий нурланиш юқориги энергия сатҳида турган ва қуйи сатҳга ўтишида электроннинг квант билан тўқнашиши натижасида содир бўлади. Ёруғликнинг кучайиши биринчи квант, яъни квантни уйғотувчи, атом билан тўқнашганда йўқ бўлиб кетмайди, балки сақланиб қолади ва квант янги туғилган квант билан бирга яна учинишда давом этади. Кейин иккала квантнинг ҳар бири актив моддада биттадан, кейин саккизта, ўн олтига ва ҳоказо атомлар билан квантларнинг йўли тугагунча тўқнашади. Шундай қилиб, бу йўл қанча узун бўлса, янада қувватли квантлар уюмини, яъни қувватли ёруғлик нурини биринчи квант туедиради. Ёруғликнинг бошланғич импульсини биринчи квант эмас, балки кўплаб квантлар ҳосил қилади, демак квантлар уюми ҳам янада қувватли бўлиб боради. Шунинг учун қаттиқ танали лазерларда ингичка узун призма, цилиндр қўринишда, яъни узунлиги қалинлигидан ўн баробар катта бўлган, стержень қўринишидаги актив моддалардан фойдаланилади.

Генераторда ойналар тизими мавжуд бўлади. Ойна торешлари кумуш билан қопланган стержендан иборат бўлади. Торешлари бир-бирига қатъий равишда параллел ва цилиндр ўқига нисбатан перпендикуляр қилиб жилвирланади. Бунда битта тореди ундан ёруғлик тўлиқ қайтиши учун зич қилиб кумуш билан қопланади, бошқаси 90% квантларни қайтариб, 10% ни ўтказиб юборадиган қўлқаб юпқа

қатламда кумуш билан қопланади. Ойналар актив моддада учаетган квантлар бирламчи оқимини кўп қарра кучайтириш учун лазер нурини йўналирадиған қилиб ўрнатилиши зарур. Стерженьнинг охиригача учиб борадиган бирламчи оқим ёруғликнинг қувватли оқими бўлишига ҳали жуда ҳам кучсиз бўлади. Бу оқимни ойна стержень торецига улоқтириб ташлайди. Квантлар оқими янги куч йиғиб, орқага катта сакрашлар билан югуради. Чиқадиган ёруғлик бўлагининг қуввати амалий жиҳатдан сезилмай-диган даражада тез ортади.

Қаттиқ танали лазерлар актив моддалар сифатида кристалл ёки диэлектрик, яъни электр токининг ўтказмай-диган моддалардан фойдаланилади. Лазерларнинг ишчи таналарининг материалларидан энг кўп тарқалгани синтетик рубин-алюминийнинг кристалл аксидир, бу материалда алюминийнинг бир қисм атомлари хром атоми билан алмаштирилган бўлади. Хромнинг бу атомлари ишчи тана бўлиб ҳисобланади, улар энергия билан “шиширилади”, кейин эса энергияни ёруғлик оқимини кучайтири-берилади.

Лазер нурининг интенсив қиздиришни уйғотиш учун бир жойга ййгиш мумкин. Масалан, фокус масофаси 1 см линза ёрдамида 0,0001 см² майдонли нуқтага лазер нури-ни ййгиш мумкин. Лазернинг ёришиши қисқа муддатли бўлганлиги билан ҳар қандай материални, хоҳ у металл, тош ёки керамика бўлсин, ёритилган қисмни эритишга ва парлатиб юборишга етарли бўлади.

Лазернинг жуда қувватли ёритишида, айниқса лазер-нинг узлуксиз ишлаш вақтида, актив модданинг стерже-ни жуда ҳам қизиб кетади ва уни совутишга тўғри келади. Бундай стерженлар учун ғилоф ўралади, бу ғилофда со-вувчи модда циркуляция қилинади. Рубинли лазер, одат-да, температураси -196°С га тенг бўлган суёқ азот ёрда-мида совутилади.

25.2. Лазер нури ёрдамида материалларга ишлов бериш

Лазерли пайвандлаш. Лазерли пайвандлаш нуқтали ва чокли бўлиши мумкин. Кўпгина ҳолларда энг кичик зона-ли термик таъсир кўрсатувчи импульсли лазерлар қўлла-

нилади. Лазерли пайвандлаш ёрдамида коррозия бардош пўлатлардан, никелдан, молибдендан ва бошқа матери-аллардан тайёрланган деталларнинг юқори сифатли би-рикмаларини ҳосил қилиш мумкин. Юқори қувватли ла-зерли нурланиш юқори иссиқлик ўтказувчи материаллар-ни (мис, кумуш) пайвандлашга имкон беради. Бошқа усулларда пайвандланиши қийин бўлган материаллар учун (вольфрам билан алюминий, мис билан пўлат, бериллийи бронза бошқа қотишмалар билан) пайвандлашда лазерли усул қўлланилади. Пайвандланадиган материалга қараб пайвандланадиган деталларнинг сиртига нурланиш оқими 0,1...1 МВт/см² зичликда бўлиши мумкин. 0,05...2 мм ли импульсли қаттиқ танали лазер ёрдамида пайвандлашда материалларнинг суёқланиш чуқурлиги пайвандланиш нуқтасининг диаметри ёки 0,5...5 мм чок кенглигига кўра 0,01...1 мм қалинликдаги деталларни ишончли пайван-лашга имкон яратади. Лазерли пайвандлаш учун жиҳозлар куйидаги режимда ишлашни таъминлайди: импульсда нур-ланиш энергияси 0,1...30 Ж, импульсининг давомийлиги 1...10 мс, ёруғлик доғининг диаметри 0,05...1,5 мм нуқта-ли пайвандлашда унумдорлик минутига 60 та операция, чокли пайвандлашда суёқлантириш чуқурлиги 0,5 мм бўлганда пайвандлаш тезлиги 1 м/мин бўлади.

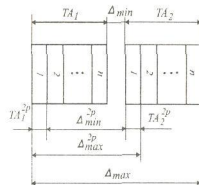
Лазерларни конструкциянинг қийин етиб бориладиган жойларини пайвандлаш учун, энгил деформацияланади-ган деталларни бириктириш учун интенсив иссиқлик аж-ратиб чиқарадиган шароитларда қўллаш (масалан, паст температураларда юқори иссиқлик ўтказувчан матери-алар учун), ҳамда термик таъсир зонасини минимал таъ-минлаш зарур бўлганда қўллаш энг катта самара беради.

Лазерли пайвандланиш қўллашда пайванд бирикмалар-нинг мустаҳкамлиги (чок кенглиги атиги бир неча мм ни ташкил қилади) пайвандланадиган материалларнинг му-стаҳкамлиги даражасига етади. Автомобиль кузовларини, титан ва алюминий листларини, газ қувурларини пайван-дашда автоматик лазерли пайвандлаш ҳамда автомобил-ларнинг қардан валларини автоматик лазерли пайван-даш қўлланилмоқда. Бунда валнинг ишлаш муддати уч баробар ортди. Металмас материалларни лазерли пайван-даш ҳам ривожланмоқда.

ган допусклари TA_1 ва TA_2 орқали қуйидаги тенглама ёрдамида аниқланади:

$$T_0 = \Delta_{\max} - \Delta_{\min} = TA_1 + TA_2,$$

бу ерда Δ_{\max} ва Δ_{\min} — бирикманинг энг катта ва энг кичик тирқишлари.



27.1-расм. Гуруҳли допускни аниқлаш схемаси

Бунда умумий гуруҳдаги вал ва тешикларнинг бирикмаси қўшимча танловсиз амалга оширилади, яъни тўлиқ ўзаро алмашинувчанлик тамойили бўйича.

Агар маҳсулотнинг фойдаланиш шарти бўйича бирикманинг энг катта тирқиши Δ_{\max} , Δ_{\max}^{op} қийматиғача озайтириш зарур бўлса (27.1-расм), унда зарур бўлган гуруҳ допуски TA_2^{op} қиймати қуйидаги тенглама бўйича аниқланиши мумкин:

$$TA_2^{op} = \Delta_{\max}^{op} - \Delta_{\max} - TA_1,$$

бу ерда Δ_{\max} — маҳсулотнинг чизмада кўрсатилган бирикманинг фойдаланиш шарти орқали аниқланган (керак бўлган мойлаш қатламини таъминлаш учун ва ҳ.к) энг кичик тирқиш.

Турли гуруҳларда бир текис бирикмаларни таъминлаш учун (барча гуруҳларда чекли ўлчамларнинг бир хиллигини), яъни $TA_1 = TA_2$ бўлиши учун $TA_1^{op} = TA_2^{op}$ бўлади.

Ўлчамларнинг кенг допуски бўйича тайёрланган деталларни саралаш бирикманинг аниқлигини оширади, бирикмаларнинг қабул қилинган гуруҳлар сонига N про-

Бирикма аниқлигини иқтисодий жиҳатдан зарар кўрмасдан ошириш учун ташкил этувчиларининг TA_1 ва TA_2 допускига эришиш учун ушбу допуск майдонларини n қисмга TA_1^{op} ва TA_2^{op} бўлинади. Бунга тегишли равишда TA_1 ва TA_2 допуск бўйича тайёрланган барча деталлар гуруҳ допуски бўйича гуруҳларга бўлинади ва йиғишга гуруҳ комплекти бўйича (вал ва втулкалар комплектининг биринчи гуруҳи, иккинчи гуруҳ комплекти ва ҳ.к) узатилади.

порционал равишда тирқишини камайтиради. Бироқ, шу билан бирга, туташадиган сиртлар ғадир-будирлигининг таъсири ва уларнинг геометрик шакл хатолигининг таъсири жуда ҳам ортиб кетади.

Гуруҳи ўзаро алмашинувчанлик усули деталларга механик ишлов бериш аниқлигига бўлган талабни сезиларли даражада оширмасдан, йиғиш аниқлигини жуда ҳам оширишга ёки йиғиш аниқлигини камайтирмасдан, механик ишлов бериш допускини кенгайтиришга имкон яратади. Айрим ҳоллардаги юқори аниқликдаги бирикмаларни йиғишда гуруҳли ўзаро алмашинувчанлик усули ягона амалий имкониятдир. Йиғишни нормал ва ритм бўйича амалга ошириш учун ҳар бир гуруҳдаги йиғиладиган деталларни етарли миқдорда узлуксиз равишда таъминлаб туриш зарур. Шунинг учун селектив йиғишни фақат йirik серияли ёки оммавий ишлаб чиқариш шароитида реал ташкил этиш мумкин.

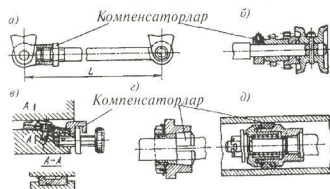
27.3. Келтириш ва ростлаш усули

Келтириш усулини инобатга олган ҳолда ўлчам занжирларини ҳисоблашда беркитувчи звенонинг талаб қилинган аниқлигига компенсацияловчи звенонинг компенсаторидан маълум бир қатлам материални олиб ташлаш (йўниш, жилвирлаш, шабрлаш ёки арралаш) орқали эришилади (27.2-расм).

Ростлаш усулини инобатга олган ҳолда ўлчам занжирларини ҳисоблашда беркитувчи звенонинг талаб қилинган аниқлигига компенсацияловчи звено компенсаторининг ўлчамини ўзгартириб ёки компенсацияловчи звенонинг ҳолатини компенсатор материалдан олиб ташлашдан эришилади (27.3-расм).

Келтириш ёки ростлаш усулидан фойдаланишда маҳсулот конструкциясига махсус детал-компенсатор киритилади. Йиғишда компенсатор ўлчамлари керакли оралиқда, материалнинг маълум бир қалинликда тегишли механик келтириш орқали олиб ташлаш йўли билан ўзгартириш мумкин ва туташ сиртларнинг ҳолати йиғишда компенсаторнинг конструкцияси ҳисобига (винтли жуфтлик, пона, қистирмалар тўплами, вал-тешик туридаги бирикмалардаги тирқиш) ёки суриш ҳисобига (сурилувчи втулкалар ва ҳ.к) ўзгариши мумкин.

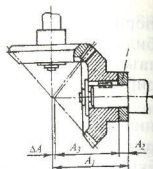
Расм 27.2. Келтириш усули билан йиғиш



27.3-расм. Қўзғалувчан компенсаторни қўлаш орқали йиғиш

Иккала усулни қўлашда йиғиладиган деталлар кенгайтирилган, ишлаб чиқаришда иқтисодий жиҳатдан эриша олинadиган допускда тайёрланади, бироқ йиғишда маҳсулотга аниқлиги бўйича қўйилган талабни бажариш учун беркитувчи звено ўлчамига келтириш ёки ростлаш учун қўшимча вақт сарфланади. Бунда келтириш жараёнида аввал йиғиб олишга тўғри келади, туташ деталлар ҳолатини текшириб олинади ва компенсацияловчи звенони қай даражада келтириб олиш аниқланади ва компенсаторни келтириш амалга оширилади. Фақат шундан кейингина якунловчи йиғиш амалга оширилади. Буларнинг барчаси йиғишнинг иш ҳажмини ҳаддан ташқари даражада ошириб юборади ва оқим бўйича йиғиш усулига ўтишга қийинчилик туғдиради. Келтириш операцияси жуда ҳам юқори малакали ишчи томонидан бажарилади. Келтириш усули якка тартибли ва майда серияли ишлаб чиқаришларда ва кўпинча йирик машинасозликда қўлланилиши билан характерланади.

Ростлашни амалга оширишда такрорий йиғишга ҳожат қолмайди ва йиғишнинг иш ҳажми камайди. Бунда оқим бўйича йиғишни ташкил этишга яхши шароит туғи-



лади, бироқ махсус деталлар-компенсаторларни тайёрлаш маҳсулот конструкциясини бир неча баробар мураккаб-лаштиради. Ростлаш усули майда серияли ва серияли ишлаб чиқариш турлари учун характерли ҳисобланади.

Беркитувчи звенонинг зарур бўлган, имкони бўлган энг катта компенсациялашдан четга чиқиши иккала ҳолда ҳам қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$\Delta_k = TA_0^1 - TA_{01},$$

бу ерда TA_{01} — маҳсулот конструкциясида талаб қилинган беркитувчи звенонинг допуски; TA_0^1 — беркитувчи звенонинг ишлаб чиқариш допуски, у звенолар сонига $(m-1)$ боғлиқ ҳолда аниқланади.

Компенсацияловчи звенонинг номинал ўлчами камайтирувчи звенолар (масалан, валларнинг диаметрлари) учун компенсация қийматига Δ_k оширилади ва шу қийматга катталаштирувчи звенолар (масалан, тешикларнинг диаметрлари ва χ, κ) учун камайтирилади.

Ростлаш усулини қўлашда имкони бўлган энг катта компенсациянинг Δ_k қиймати қўзғалувчи компенсаторнинг талаб қилинган чегарасини ёки қўзғалмас компенсаторнинг энг катта ўлчами аниқлайди (ҳалқалар, қистирмалар ва шунга ўхшашлар қалинлигининг йиғиндиси). Охириги ҳолда қўзғалмас компенсатор қистирмалар ўлчами поғоналарининг минимал сони қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$N = \Delta_k / (TA_0 - T_{\text{комн}}),$$

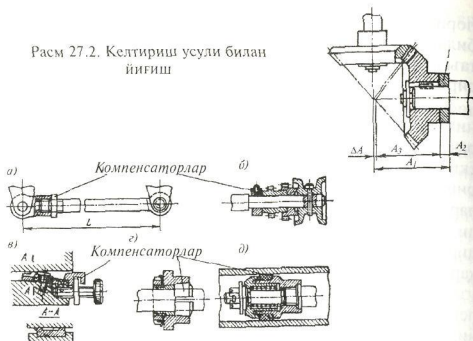
бу ерда $T_{\text{комн}}$ — тайёрланган қўзғалмас компенсаторнинг допуски.

27.4. Ўлчам занжирларини ҳисоблашнинг мақбул усулларини аниқлаш

Берилган ҳолатда ўлчам занжирларини ҳисоблаш усулининг энг тўғри келадиганини танлаш учун қуйида келтирилган кетма-кетликка амал қилинади.

1. $A_{\text{зр}}$ ва $T_{\text{зр}}$ қийматлари қуйидаги формула бўйича аниқланади:

Расм 27.2. Келтириш усули билан йиғиш



27.3-расм. Қўзғалувчан компенсаторни қўллаш орқали йиғиш

Иккала усулни қўлашда йиғиладиган деталлар кенгайтирилган, ишлаб чиқаришда иқтисодий жиҳатдан эриша олинмайдиган допускда тайёрланади, бироқ йиғишда маҳсулотга аниқлиги бўйича қўйилган талабни бажариш учун беркитувчи звено ўлчамига келтириш ёки ростлаш учун қўшимча вақт сарфланади. Бунда келтириш жараёнида аввал йиғиб олишга тўғри келади, туташ деталлар ҳолатини текшириб олинади ва компенсацияловчи звенони қай даражада келтириб олиш аниқланади ва компенсаторни келтириш амалга оширилади. Фақат шундан кейингина яқундовчи йиғиш амалга оширилади. Буларнинг барчаси йиғишнинг иш ҳажмини ҳаддан ташқари даражада ошириб юборади ва оқим бўйича йиғиш усулига ўтишга қийинчилик туздиради. Келтириш операцияси жуда ҳам юқори малакали ишчи томонидан бажарилади. Келтириш усули якка тартибли ва майда серияли ишлаб чиқаришларда ва кўпинча йирик машинасозликда қўлланилиши билан характерланади.

Ростлашни амалга оширишда такрорий йиғишга ҳожат қолмайди ва йиғишнинг иш ҳажми камаяди. Бунда оқим бўйича йиғишни ташкил этишга яхши шароит туғи-

лади, бироқ махсус деталлар-компенсаторларни тайёрлаш маҳсулот конструкциясини бир неча баробар мураккаб-лаштиради. Ростлаш усули майда серияли ва серияли ишлаб чиқариш турлари учун характерли ҳисобланади.

Беркитувчи звенонинг зарур бўлган, имкони бўлган энг катта компенсациялашдан четга чиқиши иккала ҳолда ҳам қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$\Delta_k = TA_0^1 - TA_{01}^1,$$

бу ерда TA_{01}^1 — маҳсулот конструкциясида талаб қилинган беркитувчи звенонинг допуски; TA_0^1 — беркитувчи звенонинг ишлаб чиқариш допуски, у звенолар сонига $(m-1)$ боғлиқ ҳолда аниқланади.

Компенсацияловчи звенонинг номинал ўлчами камайтирувчи звенолар (масалан, валларнинг диаметрлари) учун компенсация қийматига Δ_k оширилади ва шу қийматга катталаштирувчи звенолар (масалан, тешикларнинг диаметрлари ва χ, κ) учун камайтирилади.

Ростлаш усулини қўлашда имкони бўлган энг катта компенсациянинг Δ_k қиймати қўзғалувчи компенсаторнинг талаб қилинган чегарасини ёки қўзғалмас компенсаторнинг энг катта ўлчамини аниқлайди (ҳалқалар, қистирмалар ва шунга ўхшашлар қалинлигининг йиғиндис). Охириги ҳолда қўзғалмас компенсатор қистирмалар ўлчами погоналарининг минимал сони қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$N = \Delta_k / (TA_0 - T_{\text{комп}}),$$

бу ерда $T_{\text{комп}}$ — тайёрланган қўзғалмас компенсаторнинг допуски.

27.4. Ўлчам занжирларини ҳисоблашнинг мақбул усулларини аниқлаш

Берилган ҳолатда ўлчам занжирларини ҳисоблаш усулининг энг тўғри келадиганини танлаш учун қуйида келтирилган кетма-кетликка амал қилинади.

1. $A_{\text{зр}}$ ва $T_{\text{зр}}$ қийматлари қуйидаги формула бўйича аниқланади:

ЙИГИШНИНГ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРИНИ
ЛОЙИХАЛАШ

$A_1 = TA_0/m-1$, $(m-1)$ 3 бўлганда;
 $T_{\text{yp}} = TA_0/1,2$, $(m-1)$ 4 бўлганда;
 2.^o Олинган A_{yp} ва T_{yp} қийматлар бўйича аниқликнинг ўртача қиймати аниқланади.

Максимум ва минимумга ҳисоблаш $(m-1)3$ ўлчам занжирлари учун қабул қилиниши мумкин, агар ўртача квалитет $IT9$ ёки ундан ҳам кўполроққа тўғри келса.

Эҳтимолли ҳисоблаш $(m-1)3$ ўлчам занжирлари учун қабул қилиниши мумкин, агар ўртача $IT10$ квалитетга ёки ундан кўполроққа тўғри келса.

Тегишли равишда $IT9$ ёки $IT10$ квалитетдан паст ўртача квалитет олинса, беркитувчи звенонинг хатолигини компенсацияловчи усуллардан бирини: келтириш ёки ростлаш усулини қўллаш мумкин.

Синов саволлари

1. Йиғиш аниқлиги нима?
2. Йиғишнинг қандай усуллари бор?
3. Гуруҳди ўзаро алмашинувчанлик усули қандай афзалликларга эга?
4. Гуруҳди допуск қандай аниқланади?
5. Бирикма аниқлигини иқтисодий жиҳатдан зарар кўрмасдан ошириш мумкинми?
6. Келтириш усулининг моҳияти нимадан иборат?
7. Қўзғалувчан компенсаторлар нима учун қўлланади?
8. Ростлаш усулининг моҳияти нимадан иборат?
9. Ростлаш усулини амалга ошириш йиғишнинг қандай шаклини ташкил этишга шароит туғдиради?
10. Ўлчам занжирларини ҳисоблашнинг мақбул усули қандай аниқланади?

28.1. Йиғишнинг технологик жараёнининг тузилиши ва мазмуни

Йиғишнинг технологик жараёнини ишлаб чиқишдан олдин йиғиладиган машинанинг конструкциясини, унинг ишлаш шароити, машинани қабул қилиш ва синаш техник шарти ўрганиб чиқилади.

Йиғиладиган йиғма бирикни ва яхлит машинанинг конструкциясини ўрганиш асосида алоҳида элементларининг, агрегатларнинг (механизмларнинг) ўзаро алоқасини ва кетма-кетлигини аниқловчи бирикмаларнинг ва яхлит машинанинг йиғиш схемаси тузилади.

Йиғиш жараёнининг моҳияти деталларни қисмларга ва алоҳида деталларни механизмларга (агрегатларга) ва яхлит машинага бириктиришдан иборат. Шунинг учун йиғиш жараёнининг барча ишлари алоҳида, кетма-кетликдаги босқичларга тақсимланади (қисмларни, агрегатларни, механизмларни йиғиш, умумий йиғиш). Улар кейинчалик алоҳида кетма-кетликдаги операцияларга, ўтишларга ва усулларга бўлинади. Операциялар бир неча ўрнатишларда бажарилиши мумкин.

Йиғиш жараёнида операция деганда, битта иш жойида бир ёки бир нечта ишчи томонидан бирон бир қисм ёки машинада бажариладиган йиғиш жараёнининг бир қисми тушунилади.

Операция ўтишлардан ташкил топган.

Ўтиш деганда, бир ёки бир неча ишчи томонидан асбобни алмаштирмасдан бажариладиган ва бошқа ўтишларга бўлинмайдиган, тўлиқ тугалланган операциянинг бир қисми тушунилади.

Приём деганда, битта ишчи томонидан бажариладиган бир қатор олдий ишчи ҳаракатдан ташкил топган ўтишнинг бир қисми тушунилади.

Ўрнатиш деганда, йиғиладиган детал ва бирикмаларга маълум бир ҳолатни бериш тушунилади.

Оқим бўйича йиғиш технологиясини ишлаб чиқишда аввал йиғиш ишларининг тактини аниқлаб олиш зарур, чунки технологик жараёнларни алоҳида операцияларга тақсимлаш йиғиш тактига боғлиқ; алоҳида операцияларга вақт сарфи (иш ҳажми) тент бўлиши ёки такт қийматиға қаррали бўлиши керак.

Ишлаб чиқариш характериға қараб механик ишлов беришдан ўтган деталларни керакли ўлчамларига келтириш йиғиш операциясиғача бажарилиши керак.

Йиғишнинг технологик жараёнини бошқа қисмлари учун бир операция, ўтиш ва йиғиш жараёнининг бошқа қисмлари учун бажарилиши иши ва усули характерининг тўлиқ баёни берилиши зарур; зарур бўлган асбоб ва мосламалар кўрсатилиши, вақт миқдори, ишчилар сони ва уларнинг малакаси аниқланиши зарур. Шундай қилиб, йиғишнинг технологик жараёни маҳсулотни йиғиш учун зарур бўлган вақт сарфини, алоҳида операциялар ва барча ишлар учун зарур бўлган ишчилар сонини, барча ишчилар томонидан бажариладиган йиғиш ишлари учун вақт сарфини, деталларни, қисмларни ва агрегатларни (механизмларни) комплекс узатиш даврини аниқлайди.

28.2. Йиғиш операцияларининг кетма-кетлигини ва мазмунини танлаш, йиғиш схемасини тузиш

Кўпгина деталлар машинанинги йиғилиш жойига узатилишидан олдин бир-бири билан йиғма бирлик ҳосил қилиб бириктирилади. Қисмлар фақат алоҳида деталлардан ёки дастлаб (деталларни узелға ўрнатилгунга қалар) деталларни бир-бири билан бириктиришдан таркиб топади. Бундай дастлаб бириктирилган деталлар оддий бирикмани — “қисмча” ни ҳосил қилади. Бир неча йиғма бирикларни бириктириш натижасида агрегат ёки механизмлар ҳосил қилинади. Бундай бирикмалар ёки йиғма бирликка бевосита кирган деталларни ёки йиғма бирликни бириктириш учун хизмат қиладиган алоҳида деталларни бириктириш натижасида амалға оширилади.

Агрегатлардан (механизмлардан), қисмлардан ва алоҳида деталлардан бутун маҳсулот — машина йиғилади.

Қуриб ўтилган ҳар бир бирикма у ёки бу мураккаблик даражасидаги конструктив-йиғма бирликни ўзида намоён қилади. Юқорида баён қилинган қисмчани йиғиш кетма-кетлиги биринчи мураккаблик даражасидаги конструктив-йиғма бирликни ўзида намоён қилади; қисм — иккинчи мураккаблик даражасидаги конструктив йиғма бирликни ва агрегат (механизм) — учинчи мураккаблик даражасидаги конструктив-йиғма бирликни намоён қилади. Мураккаблигиға қараб яхлит маҳсулот кўп ва оз сондаги конструктив-йиғма бирикларға бўлиб чиқилиши мумкин.

Шундай қилиб, йиғиш жараёни қуйидаги босқичлардан иборат бўлади:

а) қўлда бажариладиган чилангарлик ишлов бериш ва келтириш; бу кўпинча якка тартибли ва майда серияли ишлаб чиқаришда қўлланилади; серияли ишлаб чиқаришда кичик ҳажмда қўлланилади; оммавий ишлаб чиқаришда бу босқич бўлмайди;

б) дастлабки йиғиш — деталларни агрегатларға, механизмларға бириктириш;

в) умумий (ёки якуний) йиғиш — машинани тўлиқ йиғиш;

г) созлаш — машина қисмларининг ўзаро ҳаракатланшининг тўғрилигини текшириш.

Машинани умумий йиғишға қуйидаги асосий операциялар кириши мумкин:

а) деталларни маҳкамлаш; б) қўзғалмас деталларни йиғиш; в) ҳаракатланадиган деталларни йиғиш; г) айланадиган деталларни йиғиш; д) ҳаракатни узатадиган деталларни йиғиш; е) деталларни йиғиш учун белгилаш (якка тартибли ва майда серияли ишлаб чиқаришда); ж) қисмлар деталларининг огирлигини ўлчаб кўриш ва мувозанатлаш; з) станина, рама, плита, корпусларни ўрнатиш.

28.3. Йиғиш операцияларининг вақт метёрини аниқлаш

Йиғишнинг технологик жараёнларини белгиловчи асосий омиллар қаторига йиғиш операцияларини бажариш учун талаб қиладиган вақт кирди. Йиғиш операциялари

учун вақт меъёри тузилиши дастгоҳда бажариладиган ишларнинг вақт меъёрининг тузилишига ўхшаш бўлади.

Йиғиш операцияси учун донабай вақт меъёри:

- 1) асосий (технологик) вақт;
- 2) ёрдамчи вақт;
- 3) ишчи жойига хизмат кўрсатиш учун сарфланадиган вақт;
- 4) жисмоний эҳтиёж ва дам олиш учун танаффус вақтларидан иборат.

Асосий ва ёрдамчи вақтлар йиғиндиси оператив вақтни ташкил қилади. Бундан ташқари тайёрлаш-тугаллаш вақти ҳам кўзда тутилади, у қисм ёки маҳсулот партиясининг барчаси учун белгиланади ва партиядаги деталлар сонига боғлиқ бўлмайди.

Донабай ва тайёрлаш-тугаллаш вақтларининг йиғиндиси битта маҳсулот учун донабай — калькуляцияли вақтни ташкил қилади.

Оммавий ишлаб чиқаришда, агар битта жойда битта ва ўша операция такрорланса ва ишчи ҳеч қандай тайёрлов ишларини бажармаса, тайёрлаш-тугаллаш вақти ишчи вақт меъёрига кирмайди. Асосий ёрдамчи ва тайёрлаш-тугаллаш вақтлари илғор корхоналарнинг тажриба учун ўтказилган хронометраж материалларини таҳлил қилиш ва ўрганиш асосида ишлаб чиқилган меъерий кўрсаткичлар бўйича аниқланади. Иш жойига хизмат кўрсатиш ва жисмоний эҳтиёжи учун танаффуслар вақти оператив вақтга нисбатан фоизлар нисбатида қабул қилинади.

Йиғиш ишларида иш жойига хизмат кўрсатиш вақти оператив вақтга нисбатан тахминан 2—3% ни ташкил қилади.

Жисмоний эҳтиёжлар учун танаффуслар вақти оператив вақтнинг 2% га тенг бўлади.

Дастгоҳда бажариладиган ишларнинг вақт меъёрига ўхшаб йиғиш ишлари учун вақт меъёри қуйидаги формулалар ёрдамида аниқланади:

Минутига қисм ёки маҳсулотни йиғишда битта операцияни бажариш учун донабай вақт $t_{\text{дона}}$:

$$t_{\text{дона}} = t_{\text{а}} + t_{\text{ер}} + t_{\text{и.л.к}} + t_{\text{ж}} \text{ [мин]},$$

Минутига қисм ёки маҳсулотни йиғишда битта операцияни бажаришда оператив вақт

$$t_{\text{оп}} = t_{\text{а}} + t_{\text{ер}},$$

бу ерда $t_{\text{а}}$ — асосий (технологик) вақт, мин; $t_{\text{ер}}$ — ёрдамчи вақт, мин; $t_{\text{и.л.к}}$ — иш жойига хизмат кўрсатиш вақти, мин; $t_{\text{ж}}$ — дам олиш ва жисмоний эҳтиёжлар учун вақт, мин.

Иш жойига хизмат кўрсатиш ва жисмоний эҳтиёжлар учун сарфланган вақтни оператив вақтга боғлиқлигини ҳисобга олиб, қуйидагича ёзиш мумкин:

$$t_{\text{дона}} = t_{\text{а}} + t_{\text{ер}} + (t_{\text{а}} + t_{\text{ер}})\beta/100 + (t_{\text{а}} + t_{\text{ер}})\gamma/100,$$

ёки

$$t_{\text{дона}} = (t_{\text{а}} + t_{\text{ер}})(1 + (\beta + \gamma)/100),$$

ёки

$$t_{\text{дона}} = t_{\text{оп}}(1 + (\beta + \gamma)/100) \text{ [мин]},$$

бу ерда β — иш жойига хизмат кўрсатиш учун сарфланган вақтга тегишли бўлган оператив вақтнинг фоизи; γ — жисмоний эҳтиёжларга ва дам олиш учун сарфланган вақтга тегишли бўлган оператив вақтнинг фоизи.

Маҳсулотни йиғиш учун вақт сарфи

$$T_{\text{дона}} = \sum_1^m t_{\text{дона}} \text{ [мин]} \text{ бўлади,}$$

бу ерда m — йиғиш операцияларининг сони.

Маҳсулот партиясини йиғишга вақт сарфи:

$$T_{\text{п}} = T_{\text{дона}}^n + T_{\text{м-т}} \text{ [мин]}.$$

Битта маҳсулот учун донабай-калькуляцияли вақт

$$T_{\text{к}} = T_{\text{дона}} + T_{\text{т-т}}/n,$$

бу ерда n — партиядаги маҳсулотлар сони, $T_{\text{т-т}}$ — маҳсулотнинг барча операциялари (партияга) тайёрлаш-тугаллаш вақти.

Йиғиш жараёнларини лойиҳалашда (айниқса якка тартибли, майда серияли ва серияли ишлаб чиқаришларда) йиғиш ишларини меъёрлаш, одатда, ўхшаш маҳсулотларни ишлаб чиқарадиган илғор корхоналарнинг амалий кўрсаткичлари бўйича амалга оширилади, ушбу кўрсаткичлар янада такомиллашган технологик усулларни ва ишлаб чиқаришни яхшилайдиган ташкилий шаклларни ҳисобга олган ҳолда тўғриланади. Йиғиш ишларининг вақт меъёрини янада аниқларини белгилаш алоҳида ўтиш ва усулларини алоҳида ҳисоблаш асосида амалга оширилади. Меъёрий материаллардан фойдаланиш йиғиш ишларини меъёрлашни осонлаштиради ва тезлаштиради.

28.4. Йиғиш жараёнининг технологик ҳужжатлари

Йиғишнинг технологик жараёни карта, схема, график кўринишида расмийлаштирилади, улар асосий ҳисоблаш ҳужжати ҳисобланади. Корхоналарда амалда қўлланиладиган карталар шакли турлича, бироқ улар кўпинча содда-лаштирилган бўлади ва йиғиш жараёнининг зарур омилларини акс эттирмайди.

Йиғишнинг ҳар бир босқичи учун [агрегат (механизмлар) йиғма бирликларини йиғиш, машинани умумий йиғиш] операцияга, ўтишларга ва приёмларга тақсимланган технологик жараён ишлаб чиқилади. Шунга асосан маршрутли ва операцияли карталар йиғиш жараёнининг ҳар бир босқичи учун тузилади.

Йиғиш ишларининг карталарида ҳар бир босқичи учун технологик жараённинг барча омиллари келтирилади. Карталар а) машина номини; б) машинанинг йиллик ишлаб чиқариш ҳажмини; в) сериядаги машиналар сони; г) барча ишларни йиғишнинг босқичлари бўйича тақсимлаш; д) йиғишнинг ҳар бир босқичи учун операция ва ўтишларнинг номи ва баёни; е) талаб қилинадиган мослама, асбоблар ва ускуналарни кўрсатиш; ж) йиғиш такти ва алоҳида операцияларни бажариш учун вақт; з) бажариладиган операция учун барча ишчиларга умумий вақт меъёри; и) ишчилар малакасининг разрядлари; к) йиғишда деталларни бириктириш учун сақланиши зарур бўлган конструктив тирқишлар; л) йиғиш операциялари мослама-

ларни, маҳсулотни кўтариш ёки бураш учун трос ёки занжирни маҳкамлаш усулларининг эскизларини ифодалашти зарур.

28.5. Йиғилган қисмларни ва машинани техник назоратдан ўтказиш ва синаш

Турлича бирикмаларга деталларни йиғишни бажаришда келиб чиқадиган хатоликлар қуйидаги сабабларга кўра ҳосил бўлади:

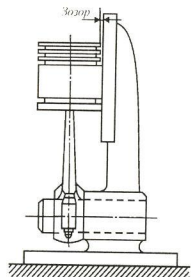
Конструктив нотўғри тирқишларни белгилашда; бириктириладиган деталларнинг ўзаро ҳолатини нотўғри созлашдан; деталларни туташтиришда уларни нотўғри ўтказишдан ҳосил бўладиган деталларнинг қийшайиши; деталларни бириктириш учун маҳкамлаш кучи таъсирида қолдиқ деформациянинг мавжудлиги; деталларни йиғиш жараёнида уларни айланттиришда, суришда ва ташишда деталларнинг шикастланиши, қийшайиши ва бошқа деформацияланиши; базавий детални маҳкамлашда йиғиладиган объект билан қайтиш деформацияланиши.

Йиғиш жараёнларини техник назоратдан ўтказиш йиғиладиган маҳсулотда (машинада) деталлар ва қисмларнинг керакли сифатда бирикишини таъминлаш мақсадига эга ва шу бирикмаларни қабул қилиш техник шартига тўғри келишини текширишдан иборат.

Текширишга алоҳида бирикмалар, қисмлар, механизмлар ва яхлит машина қўйилади, бу мақсадда йиғиш оқимларида назорат операцияларини бажариш учун жойлар қўйилади. Мажбурий текширишдан барча масъулиятли бирикмалар ва қисмлар ҳамда бажаришда туташмаларнинг ва йиғилладиган деталларнинг нотўғрилиги, ноаниқлиги эҳтимоли бўлган операциялар ўтиши керак.

Камроқ масъулиятга эга бўлган операциялар даврий равишда текширилади.

Алоҳида бирикма ва қисмларнинг йиғилишини назоратдан ўтказишда назорат операцияларини бажаришни соддалаштирадиган, текшириш аниқлигини оширадиган, текширишга кетадиган вақтни камайтирадиган мослама-лардан кенг фойдаланилади.



28.1-расм. Шатунни поршень билан йиғишни назорат қилиш мосламаси

28.1-расмда двигателнинг шатунни поршень билан йиғмасини назоратдан ўтказиш учун мослама схемаси мисол тариқасида келтирилган. Техник шартга кўра поршень шатуннинг пастки каллагига ўқига перпендикуляр бўлиши талаб қилинади. Буни текшириш учун шатуннинг пастки каллагига мослама корпусига маҳкамланган қисқичга тиралгунча ўтказилади. Агар шатун поршень билан тўғри йиғилган бўлса, поршень ва плита орасидаги тирқиш техник шартда кўрсатилган қийматдан катта бўлмаслиги керак. Тирқиш катталиги шуп ёрдамида аниқланади.

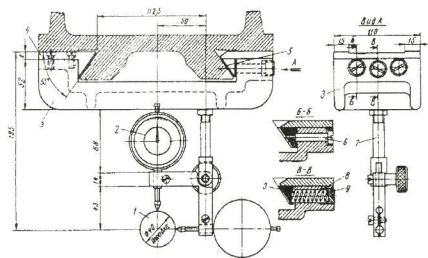
28.2-расмда консолли-фрезалаш дастгоҳи хартумининг шпиндель ўқига нисбатан параллел жойлашганлигини текшириш учун мослама кўрсатилган. Мослама корпус (3)дан, кўзгалмас призма (4)дан ва кўзгалувчан призма (5)дан иборат. Кўзгалувчан призманинг ҳолати пружина (8), махсус гайка (9) ва иккита винт (6) ёрдамида белгиланади. Стержень (7) да индикатор (2) маҳкамланган, уни қисқич (1) шпинделига ўрнатилган иккита ўзаро перпендикуляр ҳолатларга нисбатан ўрнатиш мумкин.

Техник назоратдан ўтказиш жараёни операциялар картасида белгиланади.

Деталлар бирикмасининг тўғрилиги текширилгандан сўнг йиғилган қисмлар, механизмлар яхлит соzлашдан ва синашдан ўтказилади.

Соzлашдан мақсад қисмларнинг зарур бўлган ўзаро таъсирини белгилаш, алоҳида механизмларнинг келишиб ишлашини ўрнатишдан иборат. Соzланган қисмлар, механизмлар ва машиналар уларнинг ишлаш сифатини текшириш учун синовдан ўтказилади.

Синаш икки босқичга бўлинади: а) механик синаш (чиниқтириш);



28.2-расм. Консолли фрезалаш дастгоҳи хартуми ҳолатининг шпиндель ўқига нисбатан параллеллигини назорат қилиш мосламаси

б) юкланиш ёки иссиқлик таъсирида синаш.

Механик синаш — чиниқтириш — қисмларнинг ўзаро тўғри ҳаракатлишини текшириш ва деталларнинг ишқаланадиган сиртларининг ишлаб олиши учун амалга оширилади. Қисмлар синаш учун тегишли мосламаларга ўрнатилади, агрегатлар (механизмлар) ва машиналар синаш стендларига ўрнатилади ва электродвигатель ёрдамида ҳаракатга келтирилади.

Синашнинг бошида кичик тезликда айлантирилади (юрғизилади). Секин-аста айланишлар тезлиги айланишларнинг (юринининг) энг катта қийматига қараб ошириб борилади, синаш механизм ёки машинанинг барча қисмлари керакли тарзда ишлашига ишонч ҳосил қилингунга қадар давом эттирилади.

Юкланиш остида синаш (иссиқлик машиналари учун иссиқлик синаш) техник шартга кўра ўтказилади. Агар дастгоҳ ёки бошқа машина — қурол синалаётган бўлса, унда синов фойдаланиш шартига тўғри келувчи режимда ишлаган пайтда ўтказилади. Синов техник шартда кўрсатилган муддат давомида тўлиқ қувват билан ишлаш шароитида ўтказилади.

Агар машина иссиқлик (ички ёнув двигатели, буғли турбина), сувли ёки электрик двигателидан иборат бўлса, синов тегишли энергия (газ ёки суяқ ёнилги, сув, электр)

ЙИГИШ ЖАРАЁНЛАРИНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ

29.1. Йиғиш ишларини автоматлаштиришнинг моҳияти ва автоматлаштиришда қўриладиган асосий масалалар

қўллаб амалга оширилади. Синашда секин-аста айланишлар сони ва тегишли юкланиш ошириб борилади. Машина техник шартда кўрсатилган даврда маълум қувватта чиқиши ва шу қувват билан белгиланган айланишлар сониди ишлаши керак. Синов натижасида машина тайёрлаш ва топшириш (қабул қилиш) техник шартининг барча талабларини қай даражада қондира олиши аниқланиши керак.

Синашда айланишлар сони, машина қуввати, ёнилғи ёки энергиянинг бошқа кўриниши сарфи, мой сарфи, мой тизимидаги босим, совутувчи сув ва мойнинг температураси ва бошқалар ўлчанади; машинанинг товушини аниқлаш учун эшитиб кўрилади. Синов пайтида барча кузатишлар синов журналига ёзиб қўйилади ва унинг асосида ишлаб чиқиладиган машинанинг сифатига хулоса берилади.

Синов пайтида бирор-бир нуқсон аниқланса, уни бевосита стенда ёки “Нуқсонлар” бўлимида машина синов стендидан ечиб олиниб бартараф қилинади. Машина нуқсонлари бартараф қилиниб яна, такрорий синовдан ўтказилади.

Синов саволлари

1. Йиғиш технологик жараёнининг структурасига нималар кирди?
2. Йиғиш жараёнида операция деганда нимани тушунасиз?
3. Йиғиш операцияларининг кетма-кетлиги қандай танланади?
4. Йиғишда донабай вақт қандай аниқланади?
5. Оператив вақт деганда нимани тушунасиз?
6. Якка тартибли, майда серияли ва серияли ишлаб чиқаришларда йиғиш жараёнларини лойиҳалашда йиғиш ишларини метёрлаш қандай амалга оширилади?
7. Йиғиш жараёнининг технологик ҳужжатларига нималар кирди?
8. Созланган қисмлар, механизмлар ва машиналарни синаш қандай амалга оширилади?
9. Йиғилган қисмларни ва машинани техник назоратдан ўтказиш учун тушунтириб беринг.
10. Йиғишда хатоликлар қандай сабабларга кўра ҳосил бўлади?

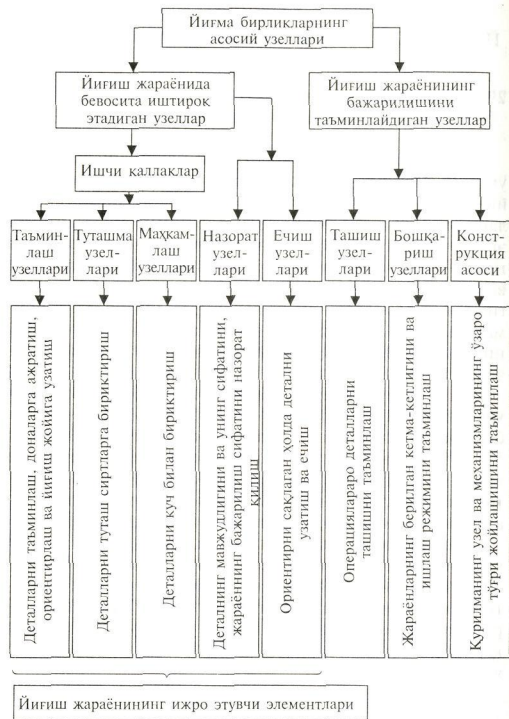
Йиғиш ишлари учун вақт сарфи машинани тайёрлаш умумий ҳажмининг катта қисмини ташкил қилганлиги йиғиш умумий шаклининг узоқ давомийлиги йиғиш ишларини автоматлаштириш муаммосини муҳим аҳамиятга эга қилиб қўяди. Бу муаммони ҳал этиш маҳсулот сифатини ошириш, маҳсулот ишлаб чиқаришда тежамкорликни ва меҳнат унумдорлигини ошириш масалалари билан белгилиб қолмасдан, шу билан бирга муҳим ижтимоий масалалардан ҳисобланган, йиғиш жараёнининг 60—80% ни ташкил этадиган қўл меҳнатини камайтириш ва кейинчалик бутунлай тугатишдан иборатдир.

Мамлакатимиздаги ва чет элдаги ишлаб чиқариш корхоналари тажрибаси шуни кўрсатадики, майда ва ўрта буюмларни йиғишни автоматлаштириш йиғиш баҳосини 55—60% га камайтиради. Йиғишни автоматлаштиришни ташкил этишга қилинган сарф бир ярим йил ичида бўшатишган ишчиларнинг иш ҳақи ҳисобига қопланса, йиғишни автоматлаштириш иқтисодий жиҳатдан оқланади.

Машинасозлик маҳсулотларини 75—80% ини ташкил қилувчи асосий қисми маҳсулот тури тез алмашиб турадиган серияли ва майда серияли ишлаб чиқариш шароитида ишлаб чиқарилади. Йиғиш ишларини автоматлаштириш тажрибаси шуни кўрсатадики, у маҳсулот ишлаб чиқариш режаси етарли даражада катта бўлган ҳолда ўзини яхши оқлайди.

Машинасозликнинг серияли ишлаб чиқариш шароитида автоматик йиғишнинг иқтисодий самарасини таъминлаш учун марказлаштирилган тартибда ишлаб чиқариладиган, унификацияланадиган ва туркумли детал ва қисмлардан йиғиладиган арзон, мосланувчан ва тез қайта созланувчан автоматлар яратилиши керак.

Йиғиш операцияларининг кўпчилиги ўзининг хараكتери ва технологик моҳиятига кўра механик ишлов бериш



29.1-расм. Автоматлаштирилган йиғиш учун жиҳозларни яратишда ҳал қилинадиган масалалар схемасининг структураси

операцияларидан содда бўлади. Шунга қарамасдан, йиғиш жараёнларини автоматлаштиришда катта қийинчиликлар туғилади, қийинчиликлар деталларни узатиш, уларни аниқ йўналтириш, ориентирлаш ва фиксациялаш билан боғлиқ. Ушбу ёрдамчи ҳаракатлар мажмуасини тор ишчи муҳит шароитида автоматик равишда бажариш йиғиш автоматларининг схема ва конструкцияларини мураккаблаштиришга ва уларнинг ишончилигини камайтиришга сабаб бўлади.

Қўл билан йиғиш усулида йиғиладиган буюмларнинг конструкциялари автоматик йиғишни ташкил этиш учун кўп ҳолларда яроқли бўлмайди. Йиғишни автоматлаштириш машина ёки механизми лойиҳалашнинг биринчи босқичидаёқ ҳисобга олиниши зарур. Масалан, йиғиш ишларини автоматлаштириш иқтисодий самарасини йиғма ўринларининг кам сонлигида таъминлаш қийин, иложи борича конструкциялашда 4 тадан 12 тагача оралигида бўлган деталлар сонидан иборат йиғма бирликлар (буюм ва узеллар) яратиш зарур.

Қўлда йиғиш усулида ишлаб чиқариладиган маҳсулотни автоматик йиғишни ташкил этишда автоматик йиғиш жараёнларига боғлиқ бўлган технологик талаблар спецификациясига тегишли равишда маҳсулотнинг конструкциясини қайта кўриб чиқиш зарур: базавий детали огирлик марказидан паст жойлашган, устивор бўлиши керак; узелни йиғишда детални ўрнатиш учун йўналишлар сонини камайтириш керак (энг яхши ҳолда детални бир йўналишда ўрнатиш зарур); деталларни ориентирлаш ва бирикишини енгиллаштиришга имкон берадиган деталларда сунъий технологик базаларни ҳосил қилиш зарур, агар бу мақсадда конструкторлик базалардан фойдаланиш имкони бўлмаса; имкон борича бир неча деталларнинг конструкциясини янада битта мураккаб конструкциясига бирлаштириш, бу йиғиш операциялар сонини камайтиришга имкон беради, йиғиладиган деталларга симметрик ва оддий шакл берилади (бу йиғиш автоматларини юклаш, ориентирлаш, фиксациялаш ва ташиш мосламаларини соддалаштиради), агар деталнинг огирлик марказининг сурилишига имкон яратилса, юкловчи мосламаларда ориентирлашни осонлаштиради ва ҳ.о.

Автоматлаштирилган йиғишнинг маълум бир шароитларида маҳсулотнинг блокли конструкцияларини яратишдаги умумий йўналишни ўтказишда узелли йиғишни ташкил этиш тайёр детални узатиш, ориентирлаш, ушлаш ва маҳсулотни базавий деталга бириктириш жойига кўчириш бўйича қийинчиликлар туғилиши сабабли умумий автоматлаштирилган йиғишни мураккаблаштириб юбориши мумкин. Бунда мураккаб конструкцияли узеллар бункерли таъминлагичлардан узатиш мумкин бўлмайти ва кўл ёрдамида қатъий ориентирланган ҳолатда новга, кассетага ва магазинларга қўйилишига тўғри келади. Шунинг учун айрим ҳолларда умумий автоматлаштирилган йиғишни яратишда узелли йиғиш тамойилларидан воз кечиш мақсадга мувофиқ бўлиб қолиши мумкин.

29.1-расмда маҳсулотни автоматик йиғиш учун жиҳозларга талабларнинг структуравий схемаси келтирилган.

Автоматик йиғишда энг кўп қўлланиладиган усул тўлиқ ўзаро алмашинувчанлик усулидир (қисқа звеноли ўлчам занжирлари учун). Бу усул йиғиш жиҳозларини оддий конструкциявий бўлишини, юқори унумдорлик ва уларнинг ишончли ишлашини таъминлайди.

Тўлиқ бўлмаган ўзаро алмашинувчанлик усулида йиғиш қисқа звеноли ўлчам занжирлари учун автоматик йиғишда нуқсонлар пайдо бўлиши мумкинлиги учун чегараланган қўлланишга эга. Бу усулни звенолар сони 5-10 та атрофида бўлган ўлчам занжирлари учун қўллаш иқтисодий самара беради.

Автоматик йиғишда гуруҳли ўзаро алмашинувчанлик усули (селектив йиғиш) деталларнинг жуда ҳам юқори аниқликдаги туташmalarини таъминлаш зарур бўлганда (масалан, думалаш подшипниклари) қўлланилади. Ушбу усулдан фойдаланадиган автомат жиҳозлар схемаси ўлчовсаралаш ва мажмуалаш қурилмалари ҳисобига жуда ҳам мураккаблашиб кетди.

Созлаш усули автоматик йиғишда чегараланган қўлланишга эга. Жиҳознинг схемаси ва конструкцияси созлаш ва назорат қилиш қурилмаларини киритиш ҳисобига мураккаблашиб кетади.

Тўғрилаш усулининг автоматик йиғишда қўлланиши мақсадга мувофиқ бўлмайти.

29.2. Автоматик йиғишнинг технологик жараёнини ишлаб чиқиш

Автоматик йиғишнинг технологик жараёнини қуйидаги кетма-кетликда ишлаб чиқилади: маҳсулот сифати, детални тайёрлаш ва уни назоратдан ўтказиш тўғрисидаги маълумотларни ўрганиб чиқиш; йиғиладиган маҳсулотнинг сифатига энг кўп таъсир қиладиган операцияларни аниқлаш; бириктириш ва йиғиш режими турларини, конструкторлик базалари, йиғиш жойига элементларни ориентирлаш ва узатиш шароитларини ўрганиб чиқиш; иқтисодий жиҳатдан баҳолаш; маҳсулотни автоматик йиғиш тўғрисида дастлабки қарорларни қабул қилиш; маҳсулотни оптимал даражада қисмларга ажралишини аниқлаш ва автоматик йиғиш шароити учун маҳсулот конструкциясининг технологиялигини ошириш бўйича имкони борича чораларни аниқлаш; бириктиришнинг автоматик йиғиш усулини танлаш; операцияларни концентрациялаш ва дифференциаллашнинг имкони борлиги ва мақсадга мувофиқлиги тўғрисида маълумотларга эга бўлган йиғиш схемасининг технологик вариантларини ҳамда деталларни базалаш ва уларни маҳкамлаш схемасининг вариантларини ишлаб чиқиш; юклаш ва ориентирлаш қурилмаларини, назорат қилиш механизмларини, йиғиш каллақларини, ташиш қурилмаларини ва бошқаларни танлаш. Имкони бўлган вариантларни техник-иқтисодий жиҳатдан таҳлил қилиш асосида йиғишнинг технологик жараёнининг энг мақбул варианты танлаб олинади.

Маҳсулотни автоматик йиғишнинг типли йиғиш жараёни қуйидаги ўтишлардан таркиб топган: туташадиган деталларни нуқта ва белгилар орқали йиғиш жойига узатишда дастлабки ориентирлаш билан бункерли юклаш ёки ташиш қурилмаларига юклаш; йиғиш ўрнига туташадиган деталлар сиртларининг ҳолатини талаб қилинган аниқлик бўйича фазода ориентирлаш; туташ деталлар ёки йиғма бирликларнинг талаб қилинган нисбий ҳолати аниқлигини назорат қилиш; тайёр йиғма бирликни юклаш ва ташиш.

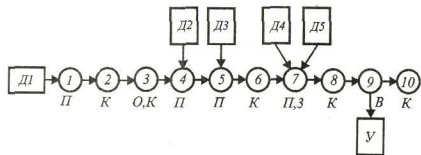
Автоматик йиғишнинг технологик жараёнини лойиҳалашда технологик операцияларнинг барча ўтишларини

автоматлаштириш зарурлиги кўзда тутилади, йиғиш жараёнида деталнинг ҳолати энг кам миқдорда ўзгаришини таъминлаш, технологик жараёнларни оқим бўйича тузиш ва йиғиш операциялари ва ўтишларни назорат қилиш билан кетма-кетликда қуриш таъминланади.

Технологик жараён йиғиш ўрнига берилган ҳолатда деталларни узатишдан бошланади: бунинг учун тегишли пассив ва актив ориентирловчи ориентирлаш қурилмаларидан фойдаланилади. Биринчи ҳолатда нотўғри ориентирланган деталлар тебранама бункердан улоқтириб ташланади. Актив ориентирлашда таъминлаш механизмдаги махсус қурилмалар детални тўғри ҳолатга мажбурий ўрнатади, бунинг учун маълум бир вақт сарфланади, бу вақт ичида ориентирлаш қурилмаси олдида узатиладиган деталларнинг навбати ҳосил бўлади.

Базавий деталларни йиғиш жойига ўрнатиш детал ўлчамларининг белгиланган допуск оралиғида туташ сиртларнинг стабил ҳолатини таъминлашни ҳисобга олган ҳолда олти нуқта қондасига биноан амалга оширилади: дастлабки ўрнатиш ва ориентирлаш, якуний фиксациялаш.

Автоматик йиғишнинг технологик жараёнини ишлаб чиқиш учун ҳар бир деталга ажратилган ҳолда йиғишнинг тегишли схемаси тузилиши керак. Алоҳида операция ва ўтишларнинг тегишли характеристикали технологик схема автоматик йиғиш жиҳозини лойиҳалаш учун асос бўлади. Йиғиш схемасида (29.2-расм) йиғиладиган деталлар ва йиғма бирликлар тўртбурчак қилиб кўрсатилган, операциялар кетма-кетликдаги рақам билан айлана кўринишида кўрсатилган. Йиғма жиҳознинг ўрнини аниқловчи



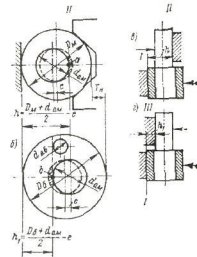
29.2-расм. Узелни автоматик йиғишнинг технологик схемаси

операциялар схемада қуйидаги ҳарфларда белгиланади: П-детални суриш ва ўрнатиш; К-назорат қилиш; О-ишлов бериш; З-маҳкамлаш; В-йиғилган узелни ўрнатиш; У-сифатсиз узелни олиб ташлаш.

Ҳар бир операциянинг давомийлиги бириктириш конструкциясини, туташма характерини, йиғиш жиҳозининг бажарувчи органларининг ишчи ҳаракатларининг траекторияси ва тезлигини ҳисобга олган ҳолда аниқланади.

Автоматик йиғишнинг технологик жараёнини лойиҳалашда аввал дифференциаллашган вариант ишлаб чиқилади. Бунда ҳар бир операция учун бажарувчи механизмнинг тури ва ҳар бир операциянинг бажарилиш давомийлиги аниқланади. Кейин автоматик жиҳозда ишчи ўринларини камайтириш мақсадида операцияларни концентрациялаш (тўплаш) имконияти кўриб чиқилади. Операцияларни концентрациялаш жиҳоз конструкциясини ортиқча мураккаблаштириб юборилишига олиб келиши мумкинлигини, унинг ишлаш ишончилигини камайтириш мумкинлигини ҳамда йиғиш қурилмасини сошлаш ва ишлатишни қийинлаштириши мумкинлигини ҳисобга олиш зарур.

Автоматик йиғишда йиғиш жойига деталларни ўзаро ориентирлаш энг мураккаб ва масъулиятли ўтиш бўлиб ҳисобланади. Бунда деталлар бир-бирига нисбатан кетма-кет ҳаракатлар билан халақит қилмасдан йиғиш мумкин бўлган ҳолатда жойлаштириши керак. Ориентирлаш усуллари талаблар қўйилади, яъни деталларнинг ўлчамлари уларнинг допуск оралиғидаги тебраниши деталларнинг ҳолатига кам таъсир қилиши керак. Йиғишдан олдин деталларни нисбий ориентирлашни амалга оширишнинг усули мавжуд: қаттиқ базалаш ва ўзи ориентирлаш.

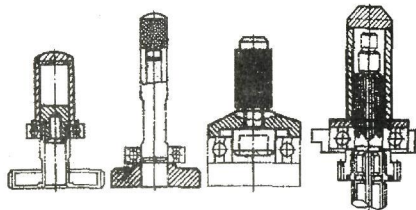


29.3-расм. Валик ва втулкани автоматик йиғишда биқир базалаш

Валикнинг втулка билан туташishiда деталларни қаттиқ базалаш мисоли 29.3-расмда келтирилган.

Втулка пастдан узатилади, валикни эса юқоридан (29.3-расм, а). Втулка T_n допуск ташқи D диаметрга эга; диаметр қиймати D_m дан D_0 гача бўлган оралиқда тебраниши мумкин (29.3-расм,б) ва T_n допуск ички d_0 диаметр $d_{0,m}$ дан $d_{0,0}$ гача бўлган оралиқда тебраниши мумкин. Бундан ташқари тешик ташқи сиртга нисбатан e қийматда эксцентрик жойлашиши мумкин. Втулка ва валикнинг қўзғалмас ясси таянчлари йиғиш жойининг қарама-қарши томонига ҳам (29.3-расм,в), бир томонига ҳам (29.3-расм, г) жойлашиши мумкин.

Автоматик йиғишнинг айрим ҳолларида қаттиқ базалаш усули деталларни тўлиқ туташтиришга тўла кафолат бера олмайди, шунинг учун автоматлаштиришда йиғишнинг ишончлилигини ошириш мақсадида ўзи ориентирладиган (ўзи қидириш) усули қўлланилади. Йиғиладиган деталларни ўзи ориентирлайдиган қурилмага мисол тариқасида 29.4-расмда схемаси келтирилган тебранувчи қурилма хизмат қилиши мумкин. Ушбу қурилма бир-бирига нисбатан перпендикуляр жойлашган, уларнинг якорлари йиғиш мосламасининг бажарувчи элементлари билан қаттиқ боғланган бўлади. Электромагнитлар (1) мослама асосига маҳкамланган. Туташадиган деталлардан бири (4) мосламанинг қўзғалувчан платформаси (3) га қаттиқ қилиб маҳкамланади, платформа электромагнитларнинг якори (2)га уланган бўлади. Бошқа туташадиган детал чиз-



29.4-расм. Золдирли подшипникни валга пресселаб ўрнатиш учун таканлар ва тутгичлар

манинг перпендикуляр текислиги йўналишида узатилади. Электромагнитлар галтаги токни галтакларга фаза бўйича 90 градусга силжишини ва электромагнитларнинг алмашиб ҳаракатланишини таъминлайдиган ярим ўтказгичлар орқали тармоққа уланган бўлади. Бунда якорнинг электромагнитлар галтоги ўзигага танаффус билан тортади, уларнинг уланганидан сўнг платформа детал билан аввалги ҳолатига пружиналар таъсирида қайтади.

Бу йиғиладиган деталларнинг ишончли тутатишини деталнинг айлана траекториясига яқин бўлган силжиши орқали таъминлайди.

Автоматик йиғиш технологиясининг янги йўналиши ҳисобланган йиғиш ишларини туташадиган деталларни тайёрлаш жараёни билан кенг қўламда олиб борилади, ҳамда автоматларда узел деталини йиғишни ишлов бериш ишлари билан биргаликда қўшилган операциялар кири-тилади.

Автоматик йиғишнинг ҳозирги пайтда йирик серияли ва оммавий ишлаб чиқаришда унча катта бўлмаган узеллар қўлланиладиган йиғиш ускуналарида амалга оширилади.

Автоматик йиғиш жиҳозларининг асосий узеллариға куйидагилар кириди:

- а) йиғиладиган деталларнинг захирасини ҳосил қилувчи юкловчи бункер ёки магазинли ускуна;
- б) йиғиш ўринлисига ориентирланган ҳолатда деталларни етказиб берувчи ориентирлаш ускунаси;
- в) йиғиш ўринлисига ориентирланган деталларни узатувчи таъминлаш механизмлари;
- г) ориентирланган деталларни таъминлаш механизмларидан қабул қилувчи ва туташтириш амалга оширилгунга қадар маълум бир ҳолатда ушлаб турувчи йиғиш ўринлари;

д) туташтиришни ва бирикмани қориштиришни бажариш учун механизмлар (пресслар, винт буровчилар, йиғувчилар ва шунга ўхшаш ускуналар).

Агар йиғиш кўп ўринли бўлса, ускуна таркибига яна бурилиш столи (йиғиш автоматлари) ёки транспортёр (автоматик йиғиш оқимлари) қўринишидаги операциялараро туташувчи механизмлар ҳам кириди.

Селектив йиғишда йиғиш усқунаси таркибига узелни йиғишдан олдин деталларни ўлчаш ва битта ёки бир неча ўлчам гуруҳларига саралаш учун назорат-сараловчи автомат ҳам киради.

Оддий шакли майда ва ўрта ўлчамли деталлар (шайбалар, дисклар, валиклар, втулкалар ва бошқалар) йиғиш жойига бункердан узатилади. Бункерга бир неча соатга етадиган миқдорда деталлар юклаб қўйилади. Янада мураккаб шакли деталларни магазинларга юкланади. Йирик ва мураккаб деталлар (корпуслар, картерлар) йиғиш жойига қўлда ўрнатилади.

Йиғиш жиҳозининг турини танлаш йиғиладиган узелнинг конструкциясига, маҳсулотни йиллик ишлаб чиқариш ҳажмига ва стабиллигига боғлиқ. Қуйида турли хилдаги йиғиш жиҳозларидан фойдаланилганда маҳсулотни йиллик ишлаб чиқариш қиймати келтирилган (минг донга ҳисобида):

Йиғиш мосламалари, механизациялашган асбоб (гайка буровчи, винт буровчи ва бошқалар)20 гача

Йиғиш жойига детални механизациялаштирилган узатишга эга бўлган йиғиш қурилмалари.....20—100

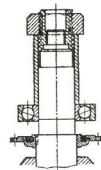
Бир ўринли ярим автоматлар100—200

Кўп ўринли ярим автоматлар200—1000

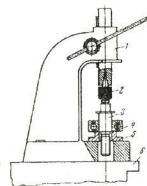
Автоматик йиғиш линиялари1000 дан ортиқ

29.3. Подшипникли ва тишли илашишли йиғма birlikларни йиғиш

Валнинг бўйнига золдирли подшипникни пресслаб ўрнатиш учун турли хилдаги дастакли мосламалардан фойдаланиш мумкин: махсус стаканлардан ва қисқичлардан, винтли қурилмалардан ва бошқалардан. Стакан ва қисқичлар конструкцияси бўйича содда бўлади; уларнинг айримлари 29.5-расмда келтирилган. Қисқичлардан фойдаланиш валнинг бўйнига подшипникнинг бир текис ўрнашини таъминлайди, ўрнатишда подшипникни қийшиқ ҳолатда ўрнаб қолиш эҳтимолининг олдини олади ва подшипникни, одатда, ҳалқасига болға билан уриб киритишида шикастланишидан сақлайди.



29.5-расм. Золдирли подшипникни валга пресслаб киритиш учун винтли мослама



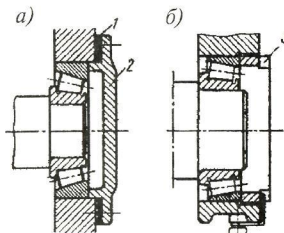
29.6-расм. Дастаки рейкали пресса золдирли подшипникни пресслаб валга киритиш

Кетида резбаси бўлган валларга подшипникни пресслаб ўрнатиш учун кўпинча оддий гайкадан ва турли узунликдаги втулкалардан таркиб топган винтли қурилмалардан фойдаланилади (29.5-расм).

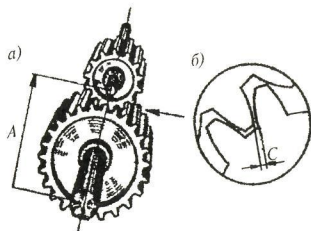
Бошқа ҳолларда золдирли подшипникни дастаки гидравлик ва пневматик пресслар ёрдамида пресслаб ўрнатиш тавсия этилади (29.6-расм).

Конуссимон подшипникли йиғма birlikларни йиғишда ҳалқаси ва ролиги орқасидаги талаб қилинган тирқишни ҳисобга олиш зарур. Бу тирқишни созлаш йиғишнинг маъсулиятли операцияси бўлиб ҳисобланади. Конуссимон ролик подшипникдаги нотўғри қўйилган тирқиш подшипникни муддатдан олдин ейлишига сабаб бўлиши мумкин. Конуссимон роликли подшипникдаги радиал тирқишни подшипникнинг ташқи ёки ички ҳалқасини ўқ бўйича суриш орқали созланади.

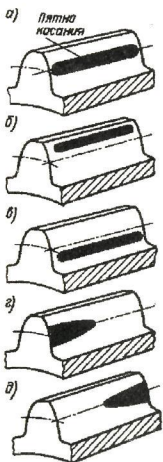
29.7-расм (а) да узелнинг конструкцияси кўрсатилган, бунда қопқоқ (2) остидаги қистирмалар (1)



29.7-расм. Конуссимон роликли подшипникда тирқишни созлаш усуллари



29.8-расм. Эволвентли тишли жуфтликни йиғиш-ни текшириш



29.9-расм. Тишли гилдиракларни илашишини буюк буйича текширишда доғнинг кўриниши

подшипникдаги талаб қилинган тирқишни таъминлаш учун хизмат қилади. 29.7-расм (б) да тирқишни халқа гайкаси (3) ёрдамида созланади.

Тишли гилдиракни вал ёки ўқ билан корпусга йиғиш масъуля-

ятли йиғиш операцияси бўлиб ҳисобланади. Бу операцияда етакловчи ва етакланувчи валларнинг корпусда тўғри жойлашиши муҳим аҳамиятга эга, чунки бу тишли гилдиракларнинг тўғри ишлашини таъминлайди; бунга вал ўқлари бир текисликка уларнинг параллелигига ва улар орасидаги аниқ масофа сақланган ҳолда эришиш мумкин.

Марказлараро *A* масофа допуск (29.8-расм, а) узатма вазифасига кўра ва тишларнинг илашиш турига боғлиқ равишда белгиланади.

Эволвентали тишли узатмалар учун тишли гилдиракларнинг ўқлари орасидаги масофа *A* ни допуск чегарасида ошириш тўғри илашишни бузмайди, лекин бу оширишда *C* тирқишнинг ортиши кузатилади (29.8-расм, б), шунинг учун тезуор узатмаларда зарбалар содир бўлади, тишга қўшимча юкланиш ҳосил бўлади ва тишли узатма тез ейилиб кетади. Марказлараро масофани камайтирилса, тирқ-

иш камайди, тишларнинг ейилиши ва бир-бирига ёпишиб қолишини келтириб чиқаради.

Тишлар орасидаги тирқишнинг мавжудлиги ва унинг катталиги кўпол равишда пайпаслаб, аниқ равишда эса индикатор ёрдамида текширилади. Шу билан бирга, тиш сиртларининг уринма доғи ёрдамида ҳам аниқланади, бунда буюкдан фойдаланилади (29.9-расм).

Конуссимон тишли гилдиракли узатмаларни йиғишнинг ўзига хослиги тишларнинг илашишини созлашдан иборат. Бунга иккала тишли гилдиракни ўқлари буйлаб ёки бирини силжитиш орқали эришилади. Конуссимон тишли гилдираклар ён томонидаги тирқишни шуп, индикатор ёки буюк ёрдамида текшириш мумкин. Червякни узатмаларни йиғишда червякни тишли гилдирак билан тўғри илашишини таъминлаш зарур. Бунинг учун червяк ва тишли гилдирак ўқларининг кесишиш бурчаги ва марказлараро масофа чизмада кўрсатилганига тўғри келиши керак, гилдиракнинг ўрта текислиги червяк ўқиға тушиши ва илашишидаги ён томон тирқиш техник шартга тўғри келиши керак.

Синов саволлари

1. Қандай ҳолда йиғиш ишларини автоматлаштириш иқтисодий жиҳатдан оқланади?
2. Турли хилдаги йиғиш жиҳозлари йиллик ишлаб чиқаришга қандай таъсир қилади? Мисол келтиринг.
3. Автоматик йиғишни ташкил этишда нималарга эътибор бериш керак?
4. Нима сабабдан йиғиш жараёнини автоматлаштириш қийин?
5. Автоматик йиғишда қисқа звеноли ўлчам занжирлари учун қандай усул қўлланилади?
6. Селектив йиғиш нима?
7. Автоматик йиғишнинг технологик жараёни қандай кетма-кетликда ишлаб чиқилади?
8. Автоматик йиғиш жиҳозларининг асосий узелларига нималар кирadi?
9. Подшипникли бирикмаларни йиғишни тушунтириб беринг.
10. Тишли илашишли бирикмаларни йиғишда тишлар орасидаги тирқиш қандай аниқланади?
11. Конуссимон тишли гилдиракли узатмаларни йиғишда илашиш қандай созланади?

ТЕСТ САВОЛЛАРИ

1. Машинасозлик технологияси фани нимани ўрганади?

- A. Машинасозлик корхоналарини, цехларини, участкаларини лойиҳалашни
- B. Машинасозликда ишлатиладиган барча турдаги жиҳозлар, қурилмалар ва асбобларнинг тузилишини
- C. Белгиланган муддатда керакли ҳажмда таннархи арзон бўлган сифатли машиналар тайёрлашни
- D. Механик ишлов бериш ва йиғув технологик жараёнларининг тузилишини
- E. Машинасозлик корхоналарининг структурасини

2. Маҳсулот деганда нимани тушунасиз?

- A. Корхонанинг рентабеллик даражасини ифодаловчи кўрсаткич
- B. Корхонада ишлаб чиқариш лозим бўлган ишлаб чиқаришнинг предмети ёки предметлар тўплами
- C. Шу корхонага тегишли бўлган барча ишлаб чиқариш жиҳозлари
- D. Корхонанинг техник назорат бўлимидан ўтмай қолган брак деталлар
- E. Йиғиш жараёнини нормал амалга оширишни таъминловчи қўшимча ускуналар

3. Йиғма бирикма нима?

- A. Ҳеч қандай йиғиш операцияларисиз бир жинсли материаллардан тайёрланган маҳсулот
- B. Дастгоҳ, мослама, кесувчи асбоб, детал
- C. Йиғиш жараёнини нормал амалга оширишни таъминловчи жиҳозлар тўплами
- D. Йиғиш операциясини назорат қилиб турувчи мослама

E. Алоҳида йиғиладиган ва кейинчалик йиғиш жараёнида бир бутун ҳолатда қатнашадиган маҳсулотнинг бир қисми

4. Ишлаб чиқариш жараёни деганда нимани тушунасиз?

- A. Заготовкани тайёрлашдан бошлаб детал тайёр бўлгунча қадар сарфланадиган вақт
- B. Корхонада ишлаб чиқаришни ташкил қилиш учун қўлланиладиган асосий ҳужжат
- C. Корхонада бирор маҳсулот ишлаб чиқариш учун барча ишчилар ва ишлаб чиқариш жиҳозларининг биргаликдаги фаолияти
- D. Корхонанинг технологик тайёргарлигини кўрсатувчи ҳужжатлар тўплами
- E. Ишлаб чиқариладиган маҳсулотларнинг сифатини назорат қилишни ташкил қилиш

5. Механик ишлов бериш технологик жараёни нима?

- A. Корхонанинг технологик тайёргарлигини тасдиқловчи ҳужжатлар тўплами
- B. Корхонада ишлаб чиқариш маҳсулотнинг сифатини белгилайдиган асосий ҳужжат
- C. Ҳар бир корхонада ишлаб чиқаришни ташкил қилишда фойдаланиладиган умумий қўлланма
- D. Корхонада тайёрланадиган маҳсулотларни аниқлигини назорат қилишда фойдаланиладиган асосий ҳужжат
- E. Ишлаб чиқариш предмети, ўлчамлари, шакли, ташқи кўриниши ва ички хусусиятларини кетма-кет ўзгариб бориши

6. Якка тартибли, серияли ва оммавий ишлаб чиқариш турларини бир-бирдан фарқлайдиган асосий кўрсаткичларга нималар киреди?

- A. Корхонада фойдаланиладиган дастгоҳлар, мосламалар, кесувчи асбоблар сони
- B. Корхонада ишлаётган ишчилар сони
- C. Маҳсулотнинг тури, ишлаб чиқаришнинг доимийлиги, ишлаб чиқариш ҳажми

- Д. Корхонадаги механика цехлари сони
Е. Ишлаб чиқариладиган маҳсулот сифати

7. Машинасозликда аниқликка эришишнинг қандай усуллари биласиз?

- А. Доимий ва вақтинчалик эришиш усуллари
В. Намуна учун ишлов бериш ва ўлчаб кўриш, автоматик тарзда эришиш усуллари
С. Конструкторлик ва технологик эришиш усуллари
Д. Гуруҳли ўзаро алмаштириш усули
Е. Созлаш ва келтириш усуллари

8. Систематик хатоликларни келтириб чиқарувчи асосий сабабларга нималар кирди?

- А. Ишчининг чарчаб қолиши, мойлаш-совитиш суюқлигининг тўхтаб қолиши, ишчида конструкторлик ҳужжатларнинг йўқлиги
В. Дастгоҳ, мослама, кесувчи асбобларнинг ноаниқликлари, ейилишлари, деформациялари, заготовка деформацияси
С. Технологик система биқрлигини етарли даражада талабга жавоб бермаслиги
Д. Ишлов берилётган заготовка материалнинг ўта қаттиқлиги
Е. Ишлов берилётган заготовка материали қаттиқлигини бир хилда эмаслиги, кўйим қалинлигининг бир хилда эмаслиги, заготовканинг мосламада ҳолатини ўзгартириб қолиши

9. $V = V_0 L / 1000$ формула нимани ифодалайди?

- А. Кесиш йўли узунлиги
В. Кесувчи асбобнинг ўлчамли ейилиши
С. Кесиш тезлиги
Д. Суппортнинг ҳаракат тезлиги
Е. Кесувчи асбобнинг нисбий ейилиши

10. Тенг ёнли учбурчак қонунида ўлчамларнинг ёйилиши қандай ҳисобланади?

- А. $\omega = 2\sigma\sqrt{3}$
В. $\omega = 3,44\sigma$
С. $\omega = 6\sigma$
Д. $\omega = 2\sigma\sqrt{6}$
Е. $\omega = 6\sigma + \Delta_{\text{мет.}}$

11. Базалаш хатолиги қачон пайдо бўлади?

- А. Технологик ва ўлчаш базаси устма-уст тушса
В. Технологик база сифатида заготовканинг ишлов берилмаган юзаси қабул қилинса
Д. Технологик база сифатида қабул қилинган юзанинг ўлчамлари кичик бўлса
С. Технологик ва ўлчаш базалари устма-уст тушмаган ҳолларда
Е. Технологик ва конструкторлик базалари устма-уст тушмаган ҳолларда
12. Қайси ҳолларда заготовканинг маҳкамлаш хатолиги келиб чиқади?
А. Заготовканинг мосламада ҳолатини ўзгартириб қолиши натижасида
В. Механик ишлов беришда кесиш кучининг ўта катта бўлиши натижасида
С. Кесувчи асбобнинг ейилиши натижасида
Д. Мослама ўрнатиш элементларининг ейилиши натижасида
Е. Фақат ишчининг айби билан

13. Гаусс эгри чизиги қачон максимум қийматга эришади?

- А. Ордината ўқидан $\pm \sigma$ масофада
В. $\sigma = 1$ дан катта бўлганда
С. $L = L_{\text{гр}}$ бўлганда
Д. $L > L_{\text{гр}}$ бўлганда
Е. Ордината ўқидан $+3\sigma$ масофада

14. Заготовккаларга нуқсонсиз ишлов бериш шартини топинг?

- A. $6\sigma + \Delta_{\text{сист}} > T$
- B. $T > \omega$
- C. $T < 1,0$
- D. $T > 1,0$
- E. $T < \omega$

15. Йиғма комплект нима?

A. Алоҳида йиғиладиган ва кейинчалик йиғиш жараёнида қатнашадиган маҳсулот

B. Машинани комплектлаш учун зарур бўлган деталлар тўплами

C. Ҳеч қандай йиғиш операцияларисиз бир жинсли материалдан тайёрланган маҳсулот

D. Маҳсулотни, ёки унинг бир қисмини йиғиш учун иш жойига узатиб берилиши лозим бўлган маҳсулотнинг таркибий қисмлар гуруҳи

E. Корхонада ишлаб чиқарилган бир партия маҳсулотлар

16. Машиналар вазифасига кўра қайси турларга ажратилади?

- A. Ҳаракатланувчи ва қўзғалмас
- B. Созланувчи ва доимий
- C. Бир ва кўп мақсадли
- D. Стандартли ва махсус
- E. Машина-двигателлари, ишчи машиналар

17. Детал нима?

A. Ишчининг айби билан ҳосил бўладиган нуқсонли маҳсулот

B. Икки ва ундан ортиқ қисмлардан ташкил топган маҳсулот

C. Ҳеч қандай йиғиш операцияларисиз бир жинсли материалдан тайёрланадиган маҳсулот

D. Иш жойига узатиб берилиши лозим бўлган йиғма бирикма

E. Алоҳида йиғиладиган ва кейинчалик йиғиш жараёнида бир бутун маҳсулот сифатида қатнашадиган қисм

18. Маҳсулот сифати нима?

A. Маҳсулотнинг ўз вазифасига мос келадиган маълум талабларни бажаришга яроқлилиқ хусусияти

B. Маҳсулотнинг яроқсиз ҳолга келгунча ишлаш вақти

C. Унинг нарҳини белгилайдиган асосий кўрсаткич

D. Шу маҳсулот ўлчамларининг чизма талабларига мос тушиши

E. Ишчининг маошини аниқлайдиган кўрсаткич

19. Ишлаб чиқаришни техник жиҳатдан тайёрлашнинг энг масъулиятли ва иш ҳажми кўп қисми қайси?

A. Ишлаб чиқаришни конструкторлик тайёргарлиги ва календарь режалаштириш

B. Ишлаб чиқаришнинг технологик тайёргарлиги

C. Ишлаб чиқаришни календар режалаштириш

D. Ишлаб чиқаришнинг технологик ва конструкторлик тайёрларлиги

E. Ишлаб чиқаришнинг конструкторлик тайёргарлиги

20. Ишлаб чиқаришни режалаштиришда қўлланиладиган асосий бирлик нима?

A. Технологик операция

B. Технологик ўтиш

C. Ишчилар сони

D. Ишлаб чиқариш ҳажми

E. Ишлаб чиқариш такти

21. Деталнинг аниқлиги деганда нимани тушунасиз?

A. Деталнинг ўз вазифасига мос келадиган маълум талабларни бажаришга яроқлилиқ хусусияти

B. Детални синаб кўриш даврида ўз хусусиятларини ўзгартирмай сақлаб қолиши

- С. Деталнинг ҳар хил узелларида ишлаш хусусияти
Д. Деталнинг яроқсиз ҳолга келгунга қадар ўз хусусиятларини сақлаб қолиши
Е. Унинг ўлчамлари, геометрик шакли, ишлов берилган юзларнинг ўзаро тўғри жойлашиши бўйича чизма талабларига мос тушиши

22. Систематик хатолик нима?

- А. Кўрилаётган партиядаги барча заготовкalar учун бир хил бўлган ёки биридан иккинчисига ўтганда маълум бир қонуният бўйича ўзгариб борадиган хатолик
В. Кесиш кучининг катта бўлиб кетиши натижасида содир бўладиган хатолик
С. Фақат ишчининг айби билан содир бўладиган хатолик
Д. Кўрилаётган партиядаги барча заготовкalar учун ҳар хил бўлган хатолик
Е. Қўйим катталигининг ҳар хиллиги ва заготовка материал қаттиқлигининг ҳар хиллиги натижасида содир бўладиган хатолик

23. Дастгоҳ ва кесувчи асбобларнинг ейилиши қандай хатоликни келтириб чиқаради?

- А. Систематик хатолик
В. Базалаш хатолиги
С. Тасодифий хатолик
Д. Ўрнатиш хатолиги
Е. Тасодифий ва систематик хатолик

24. Тасодифий хатолик нима?

- А. Кўрилаётган партиядаги барча заготовкalar учун бир хил бўлган хатолик
В. Дастгоҳларнинг ноаниқликлари, ейилишлари, деформацияси натижасида содир бўладиган хатолик
С. Кесиш кучи қийматининг катта бўлиб кетиши натижасида содир бўладиган хатолик
Д. Кўрилаётган партиядаги барча заготовкalar учун ҳар хил бўлган хатолик

- Е. Фақат кесувчи асбобнинг ейилиши оқибатида содир бўладиган хатолик

25. Қачон базалаш хатолиги 0 га тенг бўлади?

- А. Технологик ва конструкторлик базалар устма-уст тушган ҳолларда
В. Технологик база сифатида қабул қилинган юзанинг ўлчамлари кичик бўлса
С. Технологик ва ўлчаш базалари устма-уст тушган ҳолларда
Д. Технологик база сифатида заготовканинг ишлов берилмаган юзаси қабул қилинса
Е. Технологик ва ўлчаш базаси устма-уст тушса.

26. Технологик тизимнинг бикирлиги нима?

- А. Технологик тизимнинг деформацияловчи кучларнинг таъсирига қаршилик кўрсата олиш қобилияти.
В. Технологик тизимнинг ташқи кучлар таъсири остида эластик шакл ўзгартира олиш қобилияти.
С. Технологик тизимнинг мойиллиги.
Д. Дастгоҳнинг мустақамлиги.
Е. Технологик тизимнинг аниқлиги.

27. Дастгоҳ-мослама-тайёрлама-асбоб технологик тизимда заготовкага ишлов бериш жараёнида қандай хатоликлар рўй беради?

- А. Систематик ва тасодифий.
В. Систематик.
С. Тасодифий.
Д. Думалоқликдан четга чиқиш.
Е. Цилиндрликдан четга чиқиш.

28. Технологик тизимнинг деформацияловчи кучларга қаршилик кўрсата олиш қобилияти нима деб аталади?

- А. Мустақамлик.
В. Мойиллик.

- С. Қаттиқлик.
- Д. Бикирлик.
- С. Деформацияланиш.

29. Технологик тизимнинг ташқи кучлар таъсирида эластик деформациялана олиш қобилияти нима деб аталади?

- А. Қаттиқлиги.
- В. Мустақкамлиги.
- С. Мойиллиги.
- Д. Бикирлиги.
- Е. Деформацияланиши.

30. Дастгоҳнинг бикирлигини аниқлашнинг қандай усуллари мавжуд?

- А. Статистик.
- В. Динамик.
- С. Статистик ва динамик.
- Д. Ишлаб чиқариш.
- Е. Статистик ва ишлаб чиқариш.

31. Дастгоҳни йиғиш сифати унинг бикирлигига таъсир қиладими?

- А. Таъсир қилмайди.
- В. Таъсир қилади.
- С. Бикирлик камаяди.
- Д. В ва С жавоблар тўғри.
- Е. Тўғри жавоб йўқ.

32. Бикирликнинг кўрсаткичи қайси усулда аниқланганда катта қийматга эга бўлади?

- А. Ҳисоблаш.
- В. Динамик.
- С. Ишлаб чиқариш.
- Д. Статик.
- Е. Тўғри жавоб йўқ.

33. Технологик тизимдаги звеноларнинг умумий сонини камайтириш технологик тизимнинг бикирлигига қандай таъсир қилади?

- А. Бикирлик ортади.
- В. Бикирлик камаяди.
- С. Бикирлик звенолар сонига боғлиқ эмас.
- Д. Звенолар сонини камайтириш мумкин эмас.
- Е. Барча жавоблар тўғри.

34. Тизимнинг берилган (тинч ёки берилган қонун бўйича ҳаракатланиш) ҳолатидан оғшининг чегараланган қийматга эга бўлган таъсир натижасида вақт бўйича ошмаслик нима деб аталади?

- А. Мустақкамлик.
- В. Деформацияланиш.
- С. Устиворлик.
- Д. Бикирлик.
- Е. Мойиллик.

35. Технологик жиҳозни ва технологик ускунани маълум бир технологик операцияни бажаришга тайёрлаш жараёни нима деб аталади?

- А. Асосий вақт.
- В. Созлаш.
- С. Ўрнатиш.
- Д. Ишлаб чиқариш.
- Е. А ва Д жавоблар тўғри.

36. Поғонали валга кўп асбоб билан бир вақтда бошлаб, бир вақтда тугатиш йўли билан ишлов берилганда валнинг поғонаси диаметрлари қайси томони бўйича кичик қийматга эга бўлади?

- А. Чап томони.
- В. Ўнг томони.
- С. Ўртаси.
- Д. Чап ва ўнг томони.
- Е. Ўзгармайди.

37. Олмосли-йўнуччи дастгоҳларда ҳар бир қўшимча шпинделини бир вақтда йўниш учун ишлатиш йўниш аниқлигига қандай таъсир қилади?

- А. Аниқлик ортади.
- В. Аниқликка таъсир қилмайди.
- С. Аниқлик камаяди.
- Д. Созловчининг малакасига боғлиқ.
- Е. Заготовканинг материалига боғлиқ.

38. Ҳаракатланмаянган дастгоҳда кесувчи асбобни турли хил калибрлар ва эталонлар ёрдамида ўрнатиш нима деб аталади?

- А. Универсал ўлчов асбоби ёрдамида дастгоҳни созлаш.
- В. Ишчи калибр ёрдамида синалган заготовклар бўйича созлаш.
- С. Динамик усулда созлаш.
- Д. Статик усулда созлаш.
- Е. В ва С жавоблар тўғри.

39. Партиядаги заготовкларга дастгоҳда ишлов бериш жараёнида асбоб билан ишлов берилётган заготовканинг ўзаро жойлашининг бошланғич аниқлигига қайта тиклаш жараёни нима деб аталади?

- А. Созлаш.
- В. Қайта созлаш.
- С. Ўрнатиш.
- Д. Текшириш.
- Е. Қайта тиклаш.

40. Аниқликни ва унумдорликни оширишдаги қарама-қаршиликни қандай ҳал қилиш мумкин?

- А. Конструкторлик йўли билан.
- В. Калибрдан фойдаланиш.
- С. ЭХМ дан фойдаланиш.
- Д. Чизгичлардан фойдаланиш.
- Е. Ишлов берилётган заготовкани ўлчашда назоратни автоматлаштириш.

41. Буюмдаги детал сиртлари ёки ўқлари орасидаги масофа ёки нисбий бурилишни нима аниқлайди?

- А. Технологик ўлчам занжири.
- В. Конструкторлик ўлчам занжири.
- С. Беркитувчи звено.
- Д. Ташкил қилувчи звено.
- Е. Ўлчам занжири.

42. Ишлов бериш операцияларини бажаришда ёки йиғишда буюм сиртлари орасидаги масофани, дастгоҳни созлашда ёки операциялар орасидаги ўлчам ва қўйимларини ҳисоблашни нима аниқлайди?

- А. Конструкторлик ўлчам занжири.
- В. Беркитувчи звено.
- С. Технологик ўлчам занжири.
- Д. Ташкил этувчи звенолар.
- Е. Ўлчам занжири.

43. Ўлчам занжирига кирувчи звенолар қандай турларга бўлинади?

- А. Конструкторлик ўлчам занжири.
- В. Технологик ўлчам занжири.
- С. Беркитувчи звено.
- Д. Ташкил этувчи звенолар.
- Е. С ва Д жавоблар тўғри.

44. Ўлчам занжирини ҳисоблашдан мақсад қандай масалаларни ечишдан иборат?

- А. Тўғри (лойиҳа) ва тескари (текширувчи) масалалар.
- В. Тўғри (лойиҳа) масала.
- С. Тескари (текширувчи) масала.
- Д. Ташкил қилувчи звенолар масаласи.
- Е. С ва Д жавоблар тўғри.

45. Ўлчамларнинг жойлашишига қўра ўлчам занжирлари қуйидагича бўлади:

- А. Чизикли ўлчам занжирлари.
- В. Бурчакли ўлчам занжирлари.

- С. Текис ўлчам занжирлари.
- Д. Фазовий ўлчам занжирлари.
- Е. Барча жавоблар тўғри.

46. Ўзаро алмашинувчанликнинг қандай усулида тайёрланган детални ўзгартиришсиз ёки танланмасдан буюмнинг талаб қилинган ишлатилиш хоссаларини сақлаган ҳолда йиғишда фойдаланиш мумкин?

- А. Тўлиқ бўлмаган ўзароалмашилиш.
- В. Беркитувчи звенони аниқлаш.
- С. Тўлиқ ўзароалмашилиш усули.
- Д. A_0 орқали.
- Е. Барча жавоблар тўғри.

47. Чизиқли ўлчам занжиридаги беркитувчи звенонинг юқориги чекли оғишини қандай белгиланади?

- А. A_0
- В. ES
- С. ESA_0
- Д. EIA_0
- Е. EI

48. Созланувчи звенодан ташқари барча ўлчам занжирларининг чекли оғишлари асосий тешик ёки асосий вал тизимидаги қайси ўлчам допускида қўйилади?

- А. h ва H
- В. m ва M
- С. d ва D
- Д. f ва F
- Е. k ва K

49. Созланган дастгоҳларда заготовккага механик ишлов беришда (ўртача аниқликдаги ишлов беришда - 7-8-квалитетлар) ўлчамларнинг ёйилиши қайси қонунга тўғри келади?

- А. Гаусс.
- В. Симсон.

- С. Стьюдент.
- Д. Фишер.
- Е. Маталин.

50. Чизиқли ўлчам занжиридаги беркитувчи звено допуски қандай белгиланади?

- А. Td
- В. TD
- С. TA
- Д. TA_0
- Е. TA_1

51. Танланган системанинг координаталарига нисбатан заготовка ёки буюмга талаб қилинган ҳолатни бериш нима деб аталади?

- А. Ўрнатиш.
- В. Маҳкамлаш.
- С. Жойлаштириш.
- Д. Эркинлик даражасини камайтириш.
- Е. Базалаш.

52. Заготовкани мосламага ўрнатишда қандай масала-лар хал қилинади?

- А. Маҳкамлаш.
- В. Ўрнатиш.
- С. Базалаш.
- Д. Эркинлик даражасини камайтириш.
- Е. А ва С жавоблар тўғри.

53. Фазода жисм нечта эркинлик даражасига эга.

- А. 12 та.
- В. 6 та.
- С. 3 та.
- Д. 2 та.
- Е. 1 та.

- С. Текис ўлчам занжирлари.
Д. Фазовий ўлчам занжирлари.
Е. Барча жавоблар тўғри.

46. Ўзаро алмашинувчанликнинг қандай усулида тайёрланган детални ўзгартиришсиз ёки танланмасдан буюмнинг талаб қилинган ишлатилиш хоссаларини сақлаган ҳолда йиғишда фойдаланиш мумкин?

- А. Тўлиқ бўлмаган ўзароалмашилиш.
В. Беркитувчи звенони аниқлаш.
С. Тўлиқ ўзароалмашилиш усули.
Д. A_0 орқали.
Е. Барча жавоблар тўғри.

47. Чизиқли ўлчам занжиридаги беркитувчи звенонинг юқориги чекли оғишини қандай белгиланади?

- А. A_0
В. ES
С. ESA_0
Д. EIA_0
Е. EI

48. Созланувчи звенодан ташқари барча ўлчам занжирларининг чекли оғишлари асосий тешик ёки асосий вал тизимидаги қайси ўлчам допускида қўйилади?

- А. h ва H
В. m ва M
С. d ва D
Д. f ва F
Е. k ва K

49. Созланган дастгоҳларда заготовккага механик ишлов беришда (ўртача аниқликдаги ишлов беришда - 7-8-квалитетлар) ўлчамларнинг ёйилиши қайси қонунга тўғри келади?

- А. Гаусс.
В. Симсон.

- С. Стьюдент.
Д. Фишер.
Е. Маталин.

50. Чизиқли ўлчам занжиридаги беркитувчи звено допуски қандай белгиланади?

- А. Td
В. TD
С. TA
Д. TA_0
Е. TA_1

51. Танланган системанинг координаталарига нисбатан заготовка ёки буюмга талаб қилинган ҳолатни бериш нима деб аталади?

- А. Ўрнатиш.
В. Маҳкамлаш.
С. Жойлаштириш.
Д. Эркинлик даражасини камайтириш.
Е. Базалаш.

52. Заготовкани мосламага ўрнатишда қандай масала-лар хал қилинади?

- А. Маҳкамлаш.
В. Ўрнатиш.
С. Базалаш.
Д. Эркинлик даражасини камайтириш.
Е. А ва С жавоблар тўғри.

53. Фазода жисм нечта эркинлик даражасига эга.

- А. 12 та.
В. 6 та.
С. 3 та.
Д. 2 та.
Е. 1 та.

54. Фазода жисм нечта илгариланма ва айланма ҳаракатларга эга бўлади?

- A. 1 ва 0.
- B. 2 ва 4.
- C. 3 ва 3.
- D. 0 ва 5.
- E. 6 ва 6.

55. Призматик заготовка деталларнинг учта таянч нуқта билан контактда бўлган базаси нима деб аталади?

- A. Ўрнатиш базаси.
- B. Йўналтирувчи база.
- C. Таянч база.
- D. B ва C жавоблар тўғри.
- E. Тўғри жавоб йўқ.

56. Призматик заготовка ва деталларнинг иккита таянч нуқта билан контактда бўлган базаси нима деб аталади?

- A. Таянч база.
- B. Йўналтирувчи база.
- C. Ўрнатиш базаси.
- D. B ва C жавоблар тўғри.
- E. Барча жавоблар тўғри.

57. Йўналтирувчи база сифатида заготовка ва деталларнинг қандай сиртлари олинса мақсадга мувофиқ бўлади?

- A. Энг катта сирти.
- B. Энг кичик сирти.
- C. Энг узун сирти.
- D. Ҳар қандай сиртлар.
- E. Фақат тоза сиртлар.

58. Ўрнатиш базаси сифатида заготовка ва деталларнинг қандай сиртлари олинса мақсадга мувофиқ бўлади?

- A. Ҳар қандай сиртлар.
- B. Энг узун сирти.

- C. Ишлов берилмаган сирт.
- D. Фақат тоза сиртлар.
- E. Тўғри жавоб йўқ.

59. Дискни ўрнатиш базаси сифатида унинг қайси сиртидан фойдаланилади?

- A. Торек сирти.
- B. Цилиндрик сирти.
- C. Шпонка ариқчаси.
- D. Призма.
- E. Кондуктор.

60. Ўрнатиш базаси заготовканинг нечта эркинлик даражасидан маҳрум қилади?

- A. 6 та.
- B. 5 та.
- C. 4 та.
- D. 3 та.
- E. 2 та.

61. Заготовкани мослама ёрдамида ишлов бериш учун дастгоҳга ўрнатишда ҳар доим ҳам барча эркинлик даражаларидан маҳрум қилинадими?

- A. Ҳа.
- B. Йўқ.
- C. Фақат токарлик дастгоҳларида.
- D. Фақат пармалашда.
- E. C ва D жавоблар тўғри.

62. Ўзи марказловчи қисқичлар заготовканинг нечта эркинлик даражасидан маҳрум қилади?

- A. 12 та.
- B. 6 та.
- C. 3 та.
- D. 1 та.
- E. Маҳрум қила олмайди.

63. Заготовканинг узун цилиндрик сирти бўйича уч кулачокли патронда маҳкамланганда нечта эркинлик даражасидан маҳрум қилади?

- A. 12 та.
- B. 6 та.
- C. 5 та.
- D. 4 та.
- E. 3 та.

64. Қўзгалувчан люнет заготовканинг нечта эркинлик даражасидан маҳрум қилади?

- A. 12 та.
- B. 6 та.
- C. 3 та.
- D. 2 та.
- E. маҳрум қила олмайди.

65. Заготовканинг қисқа цилиндрик сирти бўйича пневматик патрон (қисқич) да маҳкамланганда нечта эркинлик даражасидан маҳрум қилинади?

- A. 6 та.
- B. 2 та.
- C. 3 та.
- D. 0 та.
- E. Тўғри жавоб йўқ.

66. Буюмнинг детали ёки йиғма бирлигининг ҳолатини аниқлаш учун фойдаланиладиган базанинг номи?

- A. Конструкторлик.
- B. Технологик.
- C. Ўлчаш.
- D. Ўлчовчи.
- E. Контакт.

67. Заготовкага ишлов беришда бажариладиган ўлчамни ўлчашда ўлчамнинг ҳисоб боши бўлган сирт, чизиқ ёки нуқта?

- A. Ўлчаш.
- B. Созловчи.
- C. Контакт.
- D. Конструкторлик.
- E. Технологик.

68. Механик ишлов беришда фойдаланиладиган технологик базалар қўлланилиш хоссаларига кўра қандай бўлилади?

- A. Текширувчи.
- B. Контакт ва созловчи.
- C. Текширувчи, контакт ва созловчи.
- D. Технологик ва конструкторлик.
- E. Текширувчи ва созловчи.

69. Мослама ёки дастгоҳнинг тегишли ўрнатиш сиртларига бевосита тегиб турган технологик база нима деб аталади?

- A. Контакт база.
- B. Созловчи база.
- C. Конструктив база.
- D. Текширувчи база.
- E. Сунъий база.

70. Созловчи базага нисбатан ўлчам олишда заготовкани маҳкамлаш хатолиги ўлчам аниқлигига таъсир қилади-ми?

- A. Таъсир қилади.
- B. Таъсир қилмайди.
- C. Созловчи базага нисбатан ўлчам олинмайди.
- D. Маҳкамлаш хатолиги ўлчам аниқлигига боғлиқ эмас.
- E. Тўғри жавоб йўқ.

71. Агар заготовканинг конфигурацияси уни мосламага ёки дастгоҳга ўрнатишда маъқул тарзда, турғун ва ишончли ориентирлашга ва маҳкамлашга технологик база танлашга имконият бермаса, қандай база ташкил қилинади?

- А. Конструкторлик базаси.
- В. Контакт база.
- С. Текширувчи база.
- Д. Созловчи база.
- Е. Сунъий база.

72. Узун валларга токарлик дастгоҳларида ишлов беришда валнинг эгилиб кетмаслиги учун нима қилинади?

- А. Валнинг узун томони токарлик дастгоҳининг ташқарисиди туради.
- В. Вал кесиб ташланади.
- С. Марказий тешикларидан қўшимча таянч сирт сифатида фойдаланилади.
- Д. Фрезалаш дастгоҳидан фойдаланилади.
- Е. Тез кесар пўлатдан тайёрланган кескичлардан фойдаланилади.

73. Заготовкани биринчи марта ўрнатилганда ишлатиладиган технологик база нима деб аталади?

- А. Контакт база.
- В. Сунъий база.
- С. Тоза технологик база.
- Д. Қора технологик база.
- Е. Конструкторлик база.

74. Технологик базаларни белгилашда заготовкага аниқ ишлов бериш мақсадида қандай сиртларни қабул қилиш мақсадга мувофиқ бўлади?

- А. Бир вақтнинг ўзиди деталнинг конструкторлик ва ўлчаш базаси ҳамда буюмни йиғишда база сифатида фойдаланиладиган сиртларни.
- В. Контакт, сунъий, ўлчаш базаларини.

- С. Фақат конструкторлик базасини.
- Д. Сунъий база яратилади.
- Е. Фақат тоза сиртларни.

75. Сунъий технологик база сифатида фойдаланишга келтирилган қайси мисол характерли?

- А. Сунъий база.
- В. Тайёр вал учун зарур бўлмаган марказ тешиклари.
- С. Катта ўлчамли турбиналар куракчаларининг кетинги қисми ва бобишқалари.
- Д. В ва С жавоблар тўғри.
- Е. Тўғри жавоб йўқ.

76. Технологик жараёни лойиҳалашда технологик базаларни зарур бўлмаган алмаштиришга йўл қўймасдан битта сиртдан технологик база сифатида фойдаланишга ҳаракат қилиш нима деб аталади?

- А. Базаларнинг ўриндошлик тамойили.
- В. Доимий база тамойили.
- С. Сунъий база.
- Д. Технологик база.
- Е. Конструкторлик база.

77. Заготовкларга дастлабки ишлов бериш операцияларини топинг

- А. Термик ишлов бериш.
- В. Қуйиш, штамповка ва поковка қилиш.
- С. Тўғрилаш, марказсиз йўниш, қирқиш, марказлаштириш ва назорат қилиш.
- Е. Йўниш ва фрезалаш.
- Д. Тўғрилаш, йўниш, марказлаштириш.

78. Асосий вақт деганда қандай вақтни тушунасиз?

- А. Асбобни алмаштириш учун сарфланадиган вақт.
- В. Деталь ўлчамларини текшириш учун сарфланадиган вақт.

С. Заготовкани мосламага ўрнатиш ва маҳкамлаш учун сарфланадиган вақт.

Д. Асбобнинг заготовкага тегиб ишлов беришни бошлангандан ишлов бериш тугагунча сарфланган вақт.

Е. Заготовкага ишлов бериб бўлингандан кейин асбобнинг бошланғич ҳолатига қайтариш учун кетган вақт.

79. Чивик ва валлар нималар ёрдамида қирқилади?

А. Пичоқлар; диски, тасмали, фриксион, электрофриксион арралар; юпқа жилвир тош; пресс ва қайчи; газли, анодли-механик, электроучкунли, роликли қайчи.

В. Арралар, пичоқлар, фрезалар, метчиклар.

С. Газли ва электр пайвандлаш.

Д. Токарлик, фрезалаш ва пичоқли қирқувчи дастгоҳлар.

Е. Лазер, анодли-механик, электроучкунли.

80. Марказий тешиқларни пармалашда асосий вақт қайси формула ёрдамида аниқланади?

$$A. t_a = \frac{(l_{\text{ин}} + l_p)}{S_M} i = \frac{(l_{\text{ин}} + l_p)}{S \cdot n_p} i \text{ [мин]}$$

$$B. t_a = \left[\frac{l_{\text{ин}} + l_k + (50 + 100)}{S_{\text{ин}} \cdot n_{\text{к.к}}} \right] i \text{ [мин]}$$

$$C. t_a = \frac{d + l_k + l_u}{S_{\text{о.ж}}} + \frac{d + l_k + l_u}{S_{\text{о.ж}}} \text{ [мин]}$$

$$D. t_a = \frac{L}{S \cdot m} = \frac{l_n + l_k + l_z}{S_z Z_n} \text{ [мин]}$$

$$E. t_a = \frac{(l_p + l_{\text{ксс}} + l_{\text{ин}})}{n \cdot S} i \text{ [мин]}$$

81. Вал типдаги деталларни марказлаштириш қандай асбоблар ёрдамида амалга оширилади?

А. Парма.

В. Зенковка.

С. Махсус комбинирлашган марказловчи парма.

Д. А, В, С жавоблар тўғри.

Е. Тўғри жавоблар йўқ.

82. Операцияларни концентрациялаш нима?

А. Битта дастгоҳда бир неча деталга ишлов бериш.

В. Битта дастгоҳда бир неча операция бажариш.

С. Бир пайтда бир неча сиртларга бир неча кескичлар ёрдамида кўп кескичли дастгоҳда ишлов бериш.

Д. Иккита дастгоҳда битта деталга ишлов бериш.

Е. Кўп кескичли дастгоҳда ишлов бериш.

83. Кўп кескичли дастгоҳларда ишлов беришда иш ҳажми ниманинг ҳисобига камаяди?

А. Асосий вақтнинг камайиши.

В. Ёрдамчи вақтнинг камайиши.

С. Оператив вақтнинг камайиши.

Д. А ва В жавоблар тўғри.

Е. А, В ва С жавоблар тўғри.

84. Ташқи цилиндр сиртларни пардозлашнинг қандай усуллари мавжуд?

А. Токарлик, фрезалаш, пармалаш, сидириш.

В. Жилвирлаш ва ялтиратиш

С. Юпқа (олмосли) йўниш, жилвирлаш, притирка, су-пефиниш, ялтиратиш, роликларни думалатиш, қум ёрдамида пудаш.

Д. Жилвир тош, сидиргич, кескич, парма.

Е. Ҳамма жавоб тўғри.

85. Материалда диаметри 30 мм дан катта тешиқлар неча парма ёрдамида пармалайди?

А. Битта.

С. Заготовкани мосламага ўрнатиш ва маҳкамлаш учун сарфланадиган вақт.

Д. Асбобнинг заготовкага тегиб ишлов беришни бошлангандан ишлов бериш тугагунча сарфланган вақт.

Е. Заготовкага ишлов бериб бўлингандан кейин асбобнинг бошланғич ҳолатига қайтариш учун кетган вақт.

79. Чивик ва валлар нималар ёрдамида қирқилади?

А. Пичоқлар; диски, тасмали, фриксион, электрофриксион арралар; юпқа жилвир тош; пресс ва қайчи; газли, анодли-механик, электроучкунли, роликли қайчи.

В. Арралар, пичоқлар, фрезалар, метчиклар.

С. Газли ва электр пайвандлаш.

Д. Токарлик, фрезалаш ва пичоқли қирқувчи дастгоҳлар.

Е. Лазер, анодли-механик, электроучкунли.

80. Марказий тешиқларни пармалашда асосий вақт қайси формула ёрдамида аниқланади?

$$A. t_a = \frac{(l_{\text{ин}} + l_p)}{S_M} i = \frac{(l_{\text{ин}} + l_p)}{S \cdot n_p} i \text{ [мин]}$$

$$B. t_a = \left[\frac{l_{\text{ин}} + l_k + (50 + 100)}{S_{\text{ин}} \cdot n_{\text{к.к}}} \right] i \text{ [мин]}$$

$$C. t_a = \frac{d + l_k + l_y}{S_{\text{о.ж}}} + \frac{d + l_k + l_y}{S_{\text{о.ж}}} \text{ [мин]}$$

$$D. t_a = \frac{L}{S \cdot \pi} = \frac{l_n + l_k + l_z}{S_z Z_n} \text{ [мин]}$$

$$E. t_a = \frac{(l_p + l_{\text{ксс}} + l_{\text{ин}})}{n \cdot S} i \text{ [мин]}$$

81. Вал типдаги деталларни марказлаштириш қандай асбоблар ёрдамида амалга оширилади?

А. Парма.

В. Зенковка.

С. Махсус комбинирлашган марказловчи парма.

Д. А, В, С жавоблар тўғри.

Е. Тўғри жавоблар йўқ.

82. Операцияларни концентрациялаш нима?

А. Битта дастгоҳда бир неча деталга ишлов бериш.

В. Битта дастгоҳда бир неча операция бажариш.

С. Бир пайтда бир неча сиртларга бир неча кескичлар ёрдамида кўп кескичли дастгоҳда ишлов бериш.

Д. Иккита дастгоҳда битта деталга ишлов бериш.

Е. Кўп кескичли дастгоҳда ишлов бериш.

83. Кўп кескичли дастгоҳларда ишлов беришда иш ҳажми ниманинг ҳисобига камаяди?

А. Асосий вақтнинг камайиши.

В. Ёрдамчи вақтнинг камайиши.

С. Оператив вақтнинг камайиши.

Д. А ва В жавоблар тўғри.

Е. А, В ва С жавоблар тўғри.

84. Ташқи цилиндр сиртларни пардозлашнинг қандай усуллари мавжуд?

А. Токарлик, фрезалаш, пармалаш, сидириш.

В. Жилвирлаш ва ялтиратиш

С. Юпқа (олмосли) йўниш, жилвирлаш, притирка, су-пефиниш, ялтиратиш, роликларни думалатиш, қум ёрдамида пудаш.

Д. Жилвир тош, сидиргич, кескич, парма.

Е. Ҳамма жавоб тўғри.

85. Материалда диаметри 30 мм дан катта тешиқлар неча парма ёрдамида пармалаилади?

А. Битта.

93. Айланма жисм шаклига эга бўлган деталлар қандай синфларга бўлиш мумкин?

- А. Учта синфга.
- В. Валлар.
- С. Втулкалар.
- Д. Дисклар.
- Е. В, С ва Д жавоблар тўғри.

94. Бронзадан тайёрланган деталларни йўнишда кесиш тезлиги қанча бўлади?

- А. 100 м/мин.
- В. 200 м/мин.
- С. 300 м/мин.
- Д. 200-300 м/мин.
- Е. 300 м/минутдан юқори.

95. Кескичлар ёрдамида ички резьбаларни кесиш мумкинми?

- А. Мумкин эмас.
- В. Мумкин.
- С. Фақат қадами 2 мм дан кам бўлмаган резьбаларни кесиш мумкин.
- Д. Фақат андозалаш усулида кесиш мумкин.
- Е. Диаметри 30 мм дан кам бўлмаган резьбаларни кесиш мумкин.

96. Ясси сиртларга ишлов беришнинг қандай усуллари мавжуд?

- А. Токарлик ва фрезалаш.
- В. Рандаш ва ўйиш.
- С. Рандаш, фрезалаш, сидириш, жилвирлаш.
- Д. Рандаш, фрезалаш, сидириш, токарлик.
- Е. Фрезалаш, сидириш, жилвирлаш.

АДАБИЁТЛАР

1. Колесов И.М. Основы технологии машиностроения, М., «Высшая школа», 1999 г., 590 с.
2. Бурцев и др. Технология машиностроения, в 2-х томах, М., МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1998 г., 563 с.
3. Маталин А.А. Технология машиностроения, Л., «Машиностроение», 1985 г., 512 с.
4. Переудов Л.В. ва бошқ. Автоматлашган корхона станоклари. Т. «Ўзбекистон», 1999 й. 487б.
5. Справочник технолога машиностроителя, в 2-х томах, М, «Машиностроение», 1985 г.
6. Кошиов А.Н. Технология машиностроения, Л., «Машиностроение», 1986 г., 486 с.
7. Егоров М.Е. и др. Технология машиностроения, М., «Высшая школа», 1976 г., 534 с.
8. Кован В.М., Корсаков В.С. Основы технологии машиностроения, М., «Машиностроение», 1985 г., 568 с.
9. Гусев А.А., Ковальчук и др., Технология машиностроения (Спец. часть), М., «Машиностроение», 1986 г., 466 с.
10. Аверченков В.И. и др. Сборник задач и упражнения по технологии машиностроения, М., «Машиностроение», 1988 г.
11. Гельфгат Ю.И. Сборник задач и упражнений по технологии машиностроения, М., «Высшая школа», 1986 г.
12. Данилевский В.В., Ю.И. Гельфгат Ю.И. Лабораторные работы и практические занятия по технологии машиностроения, М., «Высшая школа», 1988 г.
13. Горошкин А.К. Приспособления для металлорежущих станков, справочник, М., «Машиностроение», 1979 г.
14. Горбачевич А.Б. Курсовое проектирование по технологии машиностроения, Минск, «Высшая школа», 1983 г., 256 с.

МУНДАРИЖА

Сўз боши	3
Кириш	6
I ҚИСМ. МАШИНАСОЗЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ	
I боб. Машиналарни ишлаб чиқариш	10
1.1. Машина ишлаб чиқариш объекти	10
1.2. Ишлаб чиқаришни технологик жиҳатдан тайёрлаш	14
1.3. Ишлаб чиқариш турларининг технологик тавсифи	18
II боб. Механик ишлов бериш хатоликлари ва уларни ҳисоблаш усуллари	22
2.1. Машинасозликда аниқлик ва унга эришиш усуллари	21
2.2. Ишлов беришда систематик хатоликлар	25
2.3. Ишлов беришнинг тасодифий хатоликлари	39
2.4. Заготовклар ўлчамларининг умумий ёйилишининг ташкил этувчилари	50
III боб. Технологик тизимнинг ишлов бериш аниқлигига ва унумдорлигига таъсири	64
3.1. Ишлов бериш хатоллигининг ҳосил бўлишига технологик тизимнинг бикирлиги ва мўйиллигининг таъсири	64
3.2. Кўп асобли ва кўп шпindleли ишлов бериш хатоликлари	76
IV боб. Технологик ўлчамларни ҳисоблаш	79
4.1. Ўлчам занжирларининг турлари ва уларни ҳисоблаш усуллари	79
4.2. Тўла ўзаро алмашинувчанлик усули	82
4.3. Тўлиқсиз ўзаро алмашинувчанлик усули	89
V боб. Машинасозликда базалаш ва базалар	95
5.1. Базалар ва таянч нуқталар	95
5.2. Технологик базаларни танлаш	105
VI боб. Механик ишлов беришда қўйимлар	114
6.1. Ишлов бериш учун қолдирилган қўйимларнинг таснифлаиши	114
6.2. Механик ишлов бериш учун қўйимларни ҳисоблаш	117
VII боб. Технологик жараёнларнинг унумдорлиги ва тежамлилиги	121
7.1. Ишлов беришнинг унумдорлиги ва таннархи	121
7.2. Техник меъёрлаш асослари	128
VIII боб. Технологик жараёнлар вариантларининг тежамлилигини ҳисоблаш усуллари	134

8.1. Бухгалтер усули	134
8.2. Элемент усули	136
8.3. Технологик жараён вариантларининг иқтисодий самарадорлигини келтирилган харажатлар бўйича баҳолаш	138

II ҚИСМ. МАШИНА ДЕТАЛЛАРИНИНГ СИРТЛАРИГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ УСУЛЛАРИ

IX боб. Заготовкларга дастлабки ишлов бериш	141
9.1. Заготовкларни тўришлаш	141
9.2. Чивикларни йўниш	143
9.3. Чивик, вал, труба ва листларни қирқиш	144
9.4. Марказлаштириш	145
X боб. Деталлар (айланма jismlар)нинг ташқи цилиндрсимон сиртларига ишлов бериш	149
10.1. Айланма jismlарга ишлов бериш	149
10.2. Ташқи цилиндрик сиртларни пардозлашнинг турлари ва усуллари	154
XI боб. Деталларнинг ички цилиндрсимон сиртларига ишлов бериш	162
11.1. Тигли асоблар ёрдамида тешикларга ишлов бериш	162
11.2. Абразив асоблар ёрдамида тешикларга ишлов бериш	167
XII боб. Деталларнинг резьбали сиртларига ишлов бериш	172
12.1. Резьбаларнинг турлари ва резьба ҳосил қилувчи асоблар	172
12.2. Резьбаларни кескичлар ва тароқлар ёрдамида кесиш	172
12.3. Кўп қирмли резьбаларни кесиш	174
12.4. Плашка ёрдамида резьба кесиш	175
12.5. Резьбаларни фрезалаш	175
12.6. Метчиклар ёрдамида ички резьбаларни кесиш	178
12.7. Резьбаларни жилвирлаш	179
12.8. Думалатиб резьба йиши	180
12.9. Резьбаларни назоратдан ўтказиш усуллари	182
XIII боб. Деталларнинг ясси сиртларига ишлов бериш	183
13.1. Деталларнинг ясси сиртларига тигли асобларда ишлов бериш	183
13.2. Деталларнинг ясси сиртларига якуний ишлов бериш	190
XIV боб. Шақлдор сиртларга ишлов бериш	194
14.1. Шақлдор сиртларга йўниш ва пармалаш орқали ишлов бериш	194
14.2. Шақлдор сиртларга фрезалаш, рандалаш ва сидириш усуллари билан ишлов бериш	196
14.3. Шақлдор сиртларга жилвирлаш усулида ишлов бериш	198
14.4. Дастур билан бошқариладиган дастоҳларда шақлдор сиртларга ишлов бериш	199

XV боб. Тишли сиртларга ишлов бериш	201
15.1. Дискли ва бармоқли фрезаларда нусха кўчириш усулида тишли гилдиракларда цилиндрлик тишларни кесиш	201
15.2. Тишли гилдираклардаги тишларни думалатиб ўйиш	203
15.3. Цилиндрлик тишли гилдиракларни тиш йўниш усулида кесиш	206
15.4. Червякларга ишлов бериш	207
15.5. Тишли гилдирак тишларини сидириш	208
15.6. Коңуссимон гилдиракларда тишларни кесиш	209
15.7. Тишли гилдиракларнинг тишларини думалоқлаш	211
15.8. Тишли гилдиракларнинг тишларни думалатиб ўйиш	211
15.9. Тишли гилдирак тишларини тоза пардозлаш усуллари	213
XVI боб. Деталларнинг шпонка ариқчаларига ва шлицали сиртларига ишлов бериш	216
16.1. Шпонка ариқчаларига ишлов бериш	216
16.2. Шлицали сиртларга ишлов бериш	219
XVII боб. Деталларнинг ташқи, ички ва резьбали сиртларига комплекс ишлов бериш	230
17.1. Токарлик револьверли дастгоҳларида детал сиртларига комплекс ишлов беришнинг технологик жараёнлари	230
17.2. Токарлик ярим автоматларда детал сиртларига комплекс ишлов беришнинг технологик жараёнлари	233
17.3. Токарлик автоматларда детал сиртларига комплекс ишлов беришнинг технологик жараёнлари	234
III ҚИСМ. МАШИНАЛАРНИНГ ТУРДОШ ДЕТАЛЛАРИГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШНИНГ КОМПЛЕКС ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
XVIII боб. Шпинделларга механик ишлов бериш технологик жараёнлари	241
18.1. Шпинделларнинг хизмат вазифаси ва уларга қўйиладиган техник талаблар	241
18.2. Шпинделларга ишлов бериш	242
XIX боб. Тирсакли валларга механик ишлов бериш технологик жараёнлари	247
19.1. Тирсакли валларнинг заготовкalarини олиш усуллари	247
19.2. Тирсакли валларга механик ишлов бериш	248
19.3. Тирсакли валларнинг бўйинларига ишлов бериш	249
19.4. Тирсакли вал тешикларига ва шпонка ариқчаларига ишлов бериш	252
19.5. Тирсакли валларни назоратдан ўтказиш	252
XX боб. Дастгоҳлар станиналарига ва корпусли деталларга механик ишлов бериш технологик жараёнлари	254
20.1. Станиналарга ишлов бериш	254

20.2. Корпусли деталларга ишлов бериш	261
XXI боб. Шатун ва поршенларга механик ишлов бериш технологик жараёнлари	267
21.1. Шатунларга ишлов бериш	267
21.2. Поршенларга ишлов бериш	273
XXII боб. Тишли гилдиракларга механик ишлов бериш технологик жараёнлари	278
22.1. Тишли гилдиракларнинг заготовкalarини ва материали	279
22.2. Тишли гилдиракларни тайёрлашнинг техник шарти	279
22.3. Тишли гилдиракка ишлов беришнинг технологик усуллари	280
22.4. Тишли гилдиракларнинг заготовкalarига тиш кесилгунга қадар ишлов бериш	281
XXIII боб. Сонли дастур билан бошқариладиган дастгоҳларда хомакиларга ишлов бериш технологик жараёнлари	286
23.1. Дастур билан бошқариладиган дастгоҳларнинг қўлланилиши ва технологик имкониятлари	286
23.2. СДБ токарлик дастгоҳларининг технологик имкониятлари	289
23.3. СДБ фрезерлик дастгоҳларининг технологик имкониятлари	290
23.4. Марказда ишлов берувчи дастгоҳларининг технологик имкониятлари	292
23.5. СДБ дастгоҳларида заготовкalarига ишлов беришнинг технологик тайёргарлиги	294
XXIV боб. Механик ишлов бериш технологик жараёнларини автоматлаштириш	297
24.1. Механик ишлов бериш технологик жараёнларини автоматлаштиришнинг моҳияти	297
24.2. Автоматик линия ва уларнинг турлари	298
24.3. Автоматик линия таркибига кирувчи дастгоҳлар ва курилмалар	299
24.4. Автоматик линияда ўринлар	300
24.5. Автоматик линияда керак бўладиган дастгоҳлар сонини ва тактни аниқлаш	302
XXV боб. Деталларга ишлов беришнинг замонавий усуллари	305
25.1. Деталларга лазер нури ёрдамида ишлов беришнинг моҳияти	305
25.2. Лазер нури ёрдамида материалларга ишлов бериш	306
25.3. Деталларга ишлов беришнинг электрофизик ва электрокимёвий усуллари	310

Босишга рухсат этилди 10.06.2003 й. Бичими 84x108^{1/32}. Офсет қўғози.
Таймс гарнитура. Офсет босма усулида босилди. Шартли б.т. 20,16.
Нашр. т. 17,60. Нухаси 2000. Буюртма № 98.
Баҳоси шартнома асосида.

«Ўзбекистон» нашриёти, 700129, Тошкент, Навоий кўчаси, 30.
Нашр. № 94-2003.

Ўзбекистон Матбуот ва ахборот агентлигининг Тошкент
китоб-журнал фабрикасида чоп этилди. 700194, Юнусобод даҳаси,
Муродов кўчаси, 1-уй.