

**Ўзбекистон республикаси Олий ва ўрта махсус таълим
вазирлиги**

Қарши муҳандислик иқтисодиёт институти

“Техника фанларини ўқитиш методикаси” кафедраси

**“Ўзаро алмашинувчанлик, стандарлаштириш ва
техникавий ўлчовлар” фанидан**

КУРС ИШИ

Бажарди :

Эсонов С.

Қабул қилди :

Юсупов Р.

Қарши - 2012

1- Т О П Ш И Р И Қ

Силлиқ цилиндрсимон бирикма элементларини аниқлаш ва унинг деталлари учун ўлчаш воситаларини танлаш

Т о п ш и р и қ м а қ с а д и

1. Фаннинг асосий атамаларини ўрганиш, асосий ва чакка оғишларини, ўлчам жоизлигини, чакка ўлчамларни, ўлчам квалитетини, бирикманинг чакка тирқишлари ёки тарангликларини, ўтқозиш жоизлигини тўғри аниқлашни ўрганиш.

2. Йиғиш ва детал чизмаларида ўтқозишни ҳамда ўлчамлар жоизлик майдонларини тўғри белгилашни ўрганиш.

3. Ўлчамларни текшириш учун ўлчаш воситаларини тўғри танлашни ўрганиш.

Ушбу топшириқда бирикманинг номинал ўлчами ва ўтқозиш хили шартли белгиларда берилади.

Қуйидагиларни бажариш лозим:

1. Берилган бирикма қайси тизимда тайёрланганлигини, туташ деталларнинг квалитетларини топиш.

2. Бирикмадаги тешик ҳамда валнинг жоизликлари ва асосий оғишларини ГОСТ 25346-82 дан топиш ҳамда ноасосий оғишларини формулалар орқали аниқлаш.

3. Тешик ҳамда валнинг чакка ўлчамларини аниқлаш.

4. Чакка тирқишлар ёки тарангликлар ва ўтқозиш жоизлиги қийматларини ҳисоблаб топиш.

5. Бирикма ва унинг деталларига оид қийматларни жамловчи жадвалга ёзиш.

6. Берилган бирикма деталларининг жоизлик майдонларини ихтиёрий масштабда чизиш ва унда туташманинг барча элементларини кўрсатиш.

7. Бирикма йиғиш чизмаси ва деталлари эскизларини чизиш ва уларда жоизлик майдонлари белгилари ҳамда оғишларни қўйиш.

8. Берилган бирикма деталларини талаб қилинган аниқликда ўлчаш учун ўлчаш воситаларини танлаш.

1- топшириқни бажаришга доир услубий кўрсатмалар

Йиғиш чизмасида ўтқазиш номинал ўлчамидан кейин каср тарзда кўрсатилади: каср суратида тешикнинг жоизлик майдони, маҳражида валнинг жоизлик майдони ёзилади. Тешик тизимида тайёрланган тешик *асосий тешик*, вал тизимида тайёрланган вал *асосий вал* деб аталади. Чизмада асосий тешикни бош H ҳарфи билан, асосий вал кичик h билан белгиланади. Масалан, $\phi 40H8/z7$ бирикмаси тешик тизимида, $\phi 40D9/h8$ туташмаси вал тизимида тайёрланган.

Деталлар жоизлик майдонлари белгисида ҳарфдан кейин сон индекси ёзилади. Масалан, $\phi 40H8$ тешик 8- квалитетда, $\phi 40h7$ вал 7- квалитетда тайёрланган.

Ўлчамларнинг жоизлик қийматларини, тешик ҳамда валнинг асосий оғишларини 3- ва 4- иловалар ёхуд бошқа адабиётлардан олиш мумкин.

Тешик ҳамда валнинг чакка ўлчамлари, ўтқазиш жоизлиги, чакка тирқишлар ёки тарангликлар 2- иловада келтирилган формулалардан фойдаланиб топилади.

Ўтқазиш тури қуйидагича аниқланади: бирикмада $S_{max} > 0$, $S_{min} > 0$ бўлса, бундай ўтқазиш тирқишли, $N_{max} > 0$, $N_{min} > 0$ бўлса – тарангликли ўтқазишга мансуб булади. Агар S_{max} ва N_{max} қийматлар мусбат, S_{min} ва N_{min} лар манфий бўлса, бундай ўтқазишлар ўтимли ўтқазишларга мансуб бўлади.

Ҳисоблаш йўли билан топилган бирикма элементларининг қийматлари жамловчи жадвалга киритилади (1- жадвалга қаранг).

Бирикма деталларининг жоизлик майдонлари жойлашиш схемаси ихтиёрий масштабда 1- расмда кўрсатилгандек чизилади.

Бирикма йиғиш чизмаси ва деталлари эскизлари миллиметрланган қоғозда чизилади (2- расм).

Мисол.

Берилган:

- бирикманинг номинал диаметри – $d_{н.с.} = 40$ мм;
- тешик жоизлик майдони – $H7$;
- вал жоизлик майдони – $f6$.

Қуйидагиларни бажариш лозим:

1. Берилган бирикма қайси тизимда тайёрланганлигини, туташ деталларнинг квалитетларини топиш.

2. Бирикмадаги тешик ҳамда валнинг жоизликлари ва асосий оғишларини ГОСТ 25346-82 дан топиш ҳамда ноасосий оғишларини формулалар орқали аниқлаш.

3. Тешик ҳамда валнинг чакка ўлчамларини аниқлаш.

4. Чакка тирқишлар ёки тарангликлар ва ўтқазиш жоизлиги қийматларини ҳисоблаб топиш.

5. Бирикма ва унинг деталларига оид қийматларни жамловчи жадвалга ёзиш.

6. Берилган бирикма деталларининг жоизлик майдонларини ихтиёрий масштабда чизиш ва унда туташманинг барча элементларини кўрсатиш.

7. Бирикма йиғиш чизмаси ва деталлари эскизларини чизиш ва уларда жоизлик майдонлари белгилари ҳамда оғишларни қўйиш.

8. Берилган бирикма деталларини талаб қилинган аниқликда ўлчаш учун ўлчаш воситаларини танлаш.

Ечиш.

1. Бирикма $\varnothing 40H7/f6$ тешик тизимида тайёрланган, тешик $\varnothing 40H7$ еттинчи квалитетда, вал $\varnothing 40f6$ – 6- квалитетда тайёрланган.

2. Иловадаги 4- жадвалдан [1] тешик ҳамда валнинг жоизлиги қийматларини аниқлаймиз: тешик $\varnothing 40H7$ учун - $TD = 25 \text{ мкм} = 0,025 \text{ мм}$; вал $\varnothing 40f6$ учун - $Td = 16 \text{ мкм} = 0,016 \text{ мм}$.

Тешик ҳамда валнинг ноасосий оғишлари (ES ва ei) иловадаги 2- формулалар орқали ҳисоблаб топилади:

$$ES = EI + TD = 0 + 0,025 = 0,025 \text{ мм};$$
$$ei = es - Td = -0,025 - 0,016 = -0,041 \text{ мм}.$$

3. Тешик ҳамда валнинг чакка ўлчамлари ($D_{max}, D_{min}, d_{max}, d_{min}$) ни аниқлаймиз:

$$D_{max} = d_{н.с.} + ES = 40 + 0,025 = 40,025 \text{ мм},$$
$$D_{min} = d_{н.с.} + EI = 40 + 0 = 40 \text{ мм},$$
$$d_{max} = d_{н.с.} + es = 40 + (-0,025) = 39,975 \text{ мм},$$
$$d_{min} = d_{н.с.} + ei = 40 + (-0,041) = 39,959 \text{ мм}.$$

4. Чакка тирқиш (S_{max}, S_{min}) лар ва ўтқазиш жоизлиги (TU) қийматларини аниқлаймиз.

$$S_{max} = D_{max} - d_{min} = 40,025 - 39,959 = 0,066 \text{ мм},$$
$$S_{min} = D_{min} - d_{max} = 40,0 - 39,975 = 0,025 \text{ мм},$$
$$TU = TD + Td = 0,025 + 0,016 = 0,041 \text{ мм}.$$

$S_{max} > 0 (S_{max} = 0,066 \text{ мм}), S_{min} > 0 (S_{min} = 0,025 \text{ мм})$ $S_{min} > 0 (S_{min} = 0,025 \text{ мм})$ бўлгани учун ушбу ўтқазиш тирқишли ўтқазишларга мансуб.

5. Бирикма ва унинг деталларига оид қийматлар 1- жадвалда келтирилган.

6. Бирикма деталларининг жоизлик майдонлари жойлашиш схамасни қўйидагича чизилади. Нол чизиги чизилиб, ундан ихтиёрий масштабда

$$\varnothing 40 \frac{H7}{f9}$$
[illegible]

мусбат ишорали чакка оғишлар юқорида, манфий ишоралилари қуйида қўйилади ва жоизлик майдонлари чегараси тўғри тўрт бурчак шаклида чизилади. Ҳосил бўлган схема бўйича вал ҳамда тешикнинг чакка ўлчамлари, жоизликлари, тирқишлар ва тарангликларни осонгина аниқлаш имконияти туғилади (1- расм).

7. Ўтқозишлар ва оғишларнинг чизмаларда белгиланиши 2- расмда кўрсатилган.

8. Барча ўлчаш воситалари хатоликка эга. Хатолик бу асосий параметр бўлиб, унга кўра ўлчанадиган ўлчамнинг аниқлиги бўйича ўлчаш воситаси танланади. Универсал ўлчаш воситаси қуйидагича танланади/

Деталнинг номинал ўлчами ва жоизлигига кўра иловадаги 23- жадвалдан рухсат этиладиган ўлчаш хатолиги (Δ_{p3}) нинг қиймати аниқланади:

Тешик $\varnothing 40H7$ нинг жоизлиги $TD = 25$ мкм, $\Delta_{p3} = \pm 7,0$ мкм;

Вал $\varnothing 85h7$ нинг жоизлиги $Td = 16$ мкм, $\Delta_{p3} = \pm 5$ мкм.

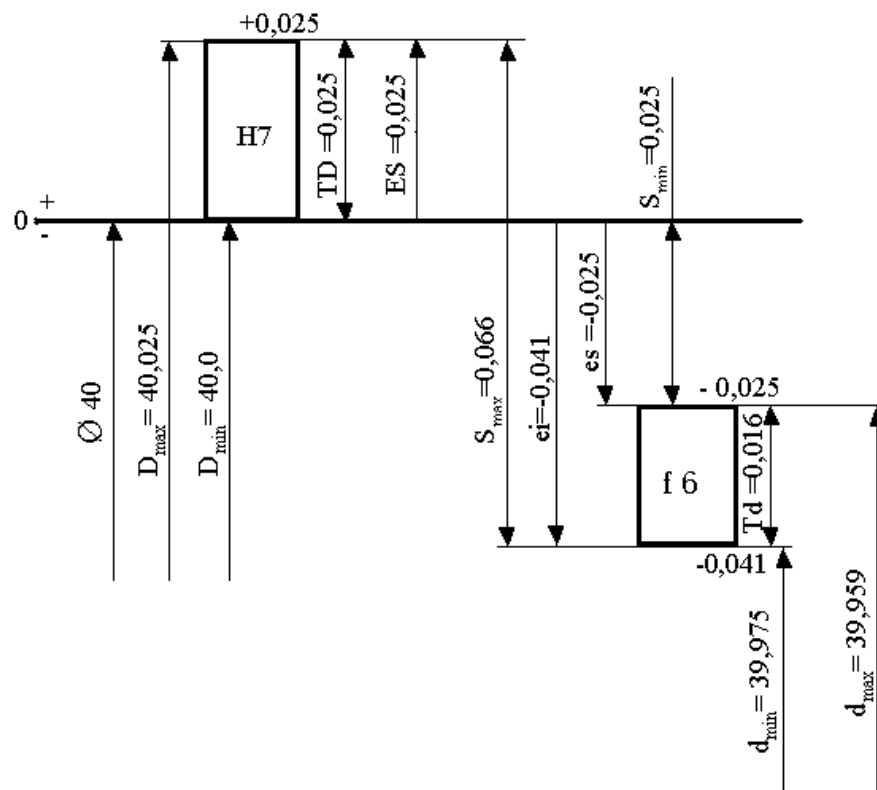
Сўнгра Δ_{p3} нинг қийматларига кўра иловадаги 24 жадвалдан ўлчаш воситаси танланади (натижалар 2- жадвалда келтирилган). Танлашда қуйидаги шарт бажарилиши лозим:

$$\pm \Delta_{lim} = \pm \Delta_{p3},$$

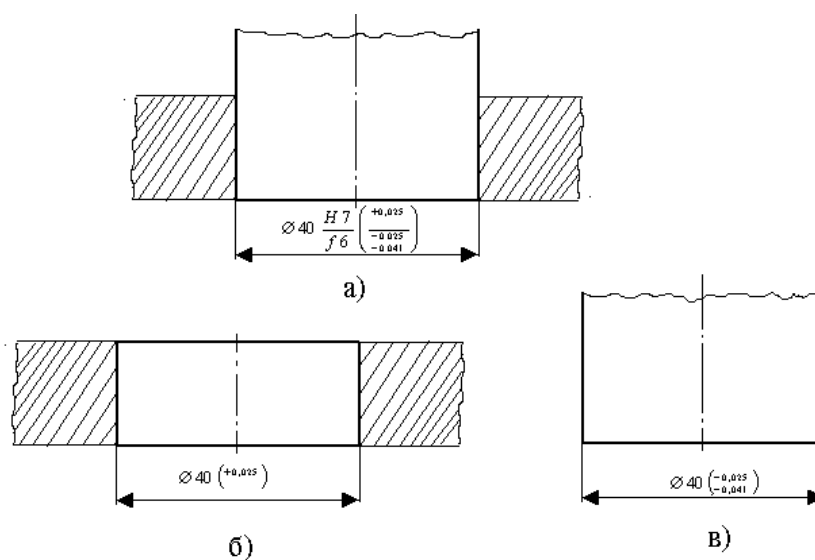
бунда $\pm \Delta_{lim}$ ўлчаш воситасининг чегаравий (чакка) хатолиги (ўлчаш воситаси чинакам ўлчамни бузиб кўрсатадиган энг катта катталиқ).

2- жадвал

Детал номи	Буюм жоизлик майдони	Буюм жоизлиги қиймати IT, мм	Рухсат этилган ўлчаш хатолиги $\pm \Delta_{p3}$, мкм	Ўлчаш воситасининг чегаравий хатолиги $\pm \Delta_{lim}$, мкм	Ўлчаш воситасининг номи
Тешик	$\varnothing 40H7$	0,025	7,0	5,5	Индикаторли нутромер (ўлчаш каллаги бўлинмаси қиймати 0,001)
Вал	$\varnothing 40f6$	0,016	5,0	4,0	Ричагли скоба (бўлинмасининг қиймати 0,002 мм)



1- расм. $\varnothing 40H7/f6$ бирикмаси деталларининг жоизлик майдонлари жойлашиш схемаси



2- расм. Чизмаларда ўтказишлар ва оғишларнинг бегиланиши

2- ТОПШИРИҚ

Саралаб (селектив) йиғиладиган бирикмалар элементларини аниқлаш

Т о п ш и р и қ н и н г м а қ с а д и

1. Саралаб йиғиш усули моҳиятини чуқур англаш.
2. Ҳар бир ўлчам гуруҳига кирувчи бирикма деталларининг чакка ўлчамларини, деталларнинг гуруҳлари жоизликларини ҳамда гуруҳлар бўйича чакка тирқишлар ва тарангликларни аниқлашни ўрганиш.

Назарий маълумотлар. Машинанинг пухталиги ва чидамлилиги (долговечность) га қўйилган талабларни бажариш учун конструкторлар рухсат этилган тирқишлар (S_{max} , S_{min}), ва тарангликлар (N_{max} , N_{min}) ни жуда кичик чегараларда белгилашлари лозим, яъни улар деталларга ишлов бериш учун кичик жоизликларини белгилашлари шарт. Масалан, ёқилғи насосининг плунжер жуфти пухталигини ва чидамлилигини таъминлаш учун плунжер ва гилза орасидаги тирқиш $S_{min}=1$ дан $S_{max}=3$ мкм гача бўлиши керак.

Гилза ва поршен квалитетларини аниқлаймиз. Бунинг учун қуйидаги ифода бўйича бирикма деталларининг жоизлигини топамиз:

$$S_{max} - S_{min} = TD + Td = 3 - 1 = 1 + 1 \text{ мкм},$$

Диаметри 8,5 мм ли туташма деталларининг жоизлик бирлиги сони

$$a = \frac{T}{i} = \frac{1}{1} = 1.$$

Ушбу сон ($a=1$) плунжер ва поршенларнинг ишлов бериш аниқлиги 6 квалитетга нисбатан 10 марта катта бўлиши (8- илова) кераклигини кўрсатади. Бундай аниқликни таъминлаш маҳсулотни кўплаб ишлаб чиқарадиган корхонада амалга ошириш ҳам мураккаб масала бўлиб, у жуда юқори аниқликдаги дастгоҳлар, мосламалар, ўлчаш ва қирқиш асбобларини талаб қилади, маҳсулот таннархи кескин кўтарилади ва натижада ишлаб чиқаришни самарасиз бўлишига олиб келади. Йиғиш жараёнида кўрсатилган аниқликка эришишнинг бирдан-бир йули, бирикма элементларининг аниқлигини у қадар оширмасдан саралаб йиғиш усулини қўллаб амалга оширишдир. Бундай усулни *гуруҳлар бўйича ўзаро алмашинувчанлик* деб ҳам айтилади. Тайёр тешик ҳамда вал уларнинг ўлчамлари бўйича гуруҳларга ажратилади, сўнгра ўлчамлари бир-бирига яқин бўлган гуруҳлар ўзаро йиғилади, натижада белгиланган аниқликка эришилади.

Аммо саралаб йиғиш қўлланганда қўшимча ишлаб чиқариш майдони ва назоратчилар сони кўпайиши кузатилади. Ушбу камчиликларни максимал камайтириш учун саралаш гуруҳлари сони (n) ни бештадан оширмаслик тавсия этилади. Фақат подшипник саноатида, думалаш жисмларини саралашда $n \geq 10$ этиб олинади.

$T_D = T_d$ бўлганда саралаш гуруҳлари сони (n) қуйидаги формулалардан аниқланади:

$$n = \frac{TD}{TD^{\bar{a}\bar{d}}} = \frac{Td}{Td^{\bar{a}\bar{d}}},$$

бунда TD^{cp} ва Td^{cp} ажратилган гуруҳлардаги деталлар жоизлиги қиймати.

Мисол.

Қуйидагилар берилган:

1. $\varnothing 100G8/h8$ стандарт бирикмаси;
2. Саралаш гуруҳлари сони $n = 3$.

Қуйидагиларни бажариш талаб қилинади:

1. Тешик ҳамда валнинг асосий оғишлари, жоизлик қийматларини топиш ва элементларини ҳисоблаш;
2. Чакка тирқишларни аниқлаш;
3. Тешик ҳамда вал гуруҳлари жоизликларини топиш;
4. Тешик ҳамда валнинг жоизлик майдонларини чизиб ушбу майдонларни гуруҳлар сони $n = 3$ га бўлиш;
5. Сараловчи ҳаритасини тузиш;
6. Гуруҳлар тирқишларини аниқлаш.

Ечиш.

1.1. Туташма $\varnothing 100G8/h8$ элементлари (мм): $TD = 0,054$, $Td = 0,054$ лар 3–иловадан, $EI = 0,012$ $es = -0$ лар 4-иловадан олинади.

1.2. $ES = EI + TD = 0,012 + 0,054 = 0,066$, $ei = es - Td = -0 - 0,054 = -0,054$;

$D_{min} = D_n + EI = 100 + 0,012 = 100,012$, $D_{max} = D_n + ES = 100 + 0,066 = 100,066$;

$d_{min} = d_n + ei = 100 + (-0,054) = 99,946$, $d_{max} = d_n + es = 100 + 0 = 100$.

2. Чакка тирқишларни аниқлаймиз (мм):

$S_{min} = EI - es = 0,012$; $S_{max} = ES - ei = 0,066 - (-0,054) = 0,120$.

3. Тешик ҳамда валнинг гуруҳлари тирқишларини топамиз (мкм):

$$TD = Td = TD / n = Td / n = 54 / 3 = 18.$$

4. Тешик ҳамда валнинг жоизлик майдонларини чизиб, уларни гуруҳлар сони $n = 3$ га бўламиз (3-расм).

5. Туташма деталларини гуруҳларга саралаб ажратилган сараловчи харитаси 3- жадвалда келтирилган.

3- жадвал

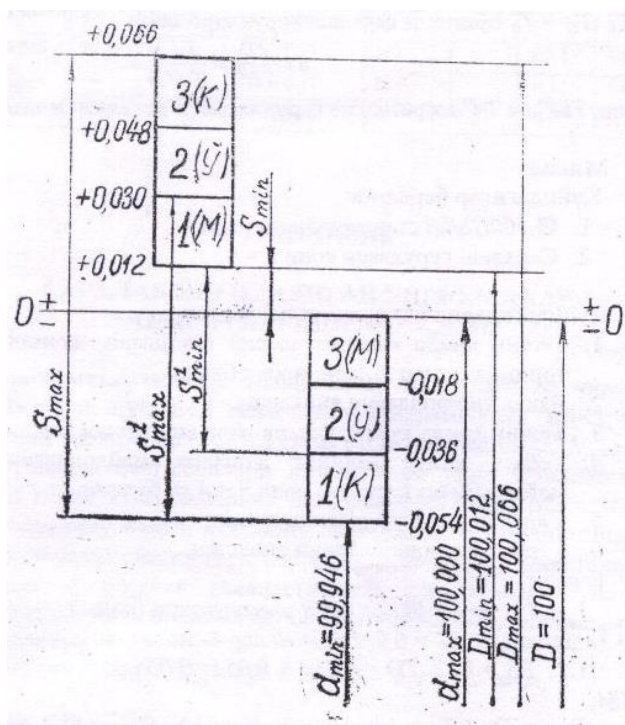
Сараловчи харитаси ($\varnothing 100G8/h8$)

Ўлчам гуруҳининг номери		Деталлар ўлчамлари, мм	
		Тешик	Вал
1	дан орт.	100,012	99,946
	Гача	100,030	99,964
2	дан орт.	100,030	99,964
	Гача	100,048	99,982
3	дан орт.	100,048	99,982
	Гача	100,066	100,000

6. Гуруҳлар тирқишларини аниқлаймиз (мм).

$$S_{\max}^{ep} = D_{\max}^{ep} - d_{\min}^{ep} = 100,030 - 99,946 = 0,084 \text{ мм};$$

$$S_{\min}^{ep} = D_{\min}^{ep} - d_{\max}^{ep} = 100,012 - 99,964 = 0,048 \text{ мм}.$$



3- расм.

Деталлари учта ўлчам гуруҳларига сараланган $\varnothing 100G8/h8$ бирикмасининг жоизлик майдонлари схемаси

3- Т О П Ш И Р И Қ

Силлиқ цилиндрсимон бирикма учун тирқишли ёки тарангликли ўтқазिश танлаш ва бирикма деталлари учун калибрлар ҳисоблаш

Т о п ш и р қ н и н г м а қ с а д и

1. Чакка тирқишлар ёки тарангликлар қийматларига кўра стандарт ўтқазишни танлашни ўрганиш.
2. Бирикма деталларини назорат қилиш учун чакка ишчи калибрлар жоизликларини, ясаш ва чакка ўлчамларини ҳисоблашни ўрганиш.
3. Калибр-пробка ва калибр-скоба чизмаларида керакли белгиларни кўйишни ўрганиш.

I. Тирқишли ўтқазишларни танлаш ва калибрларни ҳисоблаш тўғрисида қисқача маълумот

Иш жараёнида деталлари бир бирига нисбатан айланадиган ёки бўйлама силжийдиган кўзғалувчан бирикмаларда тирқишли ўтқазишлар қўлланилади.

Тирқишли ўтқазишларда ҳар доим кафолатланган тирқиш бўлиши лозим. Ушбу тирқиш бирикма деталларини эркин ва енгил айланишини ёки силжишини, бирикувчи деталлар орасида доим мой қатлами ҳосил бўлишини таъминлаш учун зарурдир. Бундан ташқари у ҳарорат (температура) ва куч таъсирида ҳосил бўладиган деформацияларни, шакл ва жойлашишдан четга чиқиш (оғиш) ларни компенсация қилиш учун ҳам керак бўлади.

Суюқликли ишқаланиш билан ишлайдиган сирпаниш подшипниклари учун керакли тирқиш қийматини ҳисоблаш мойлашнинг гидродинамик назариясига асосланади [2]. Ушбу топширикда берилган чакка тирқишларга асосланиб бирикма учун стандарт ўтқазиш танлашни ўрганамиз.

ГОСТ 25345-82 да жами 79 та стандарт ўтқазиш тавсия этилган, улардан 40 таси тешик тизимига мансуб, қолганлари вал тизимидаги ўтқазишлардир (21 ва 22- иловалар). Стандарт ўтқазишларнинг хошияга олинган (13 таси тешик, 9 таси вал тизимига мансуб) ларини амалиётга қўллаш мақсадга мувофиқдир. Улар *афзал ўтқазишлар* деб юритилади. Афзал ўтқазишлар маҳсулотларни бирхиллаштириш (унификация) даражасини оширишга имконият яратади. Қирқувчи асбоблар ва калибрларнинг ўлчамлари бўйича хилларини камайтиради, натижада уларни ихтисослаштирилган корхоналарда кўплаб ишлаб чиқаришга, маҳсулот таннархини камайтиришга эришилади. Эндиликда саноатнинг ҳар хил тармоқларида умумий ишлатиладиган ўтқазишлар сонининг 95% ини афзал ўтқазишлар ташкил этади.

Кўплаб ва йирик сериялаб ишлаб чиқаришларда, таъмирлаш ва диагностика ишларида жоизлиги *IT6 дан IT17 гача бўлган стандарт*

деталлар яроқлилиги, чакка калибрлар билан текширилади, натижада ўлчаш ишларининг унумдорлиги ошади, маҳсулот таннархи камайяди.

Калибрлар ўлчамлари ва чакка оғишлари, уларнинг вазифасига боғлиқ. Вазифасига кўра калибрлар *ишчи, қабул ва текширув (назорат) калибрлари*га бўлинадилар. Ишлаб чиқариш иш ўринларида Р-ПР ва Р-НЕ белгили ишчи калибрлар билан деталлар назорат қилинади. П-ПР ва П-НЕ белгили калибрлардан буюртмачилар фойдаланишади. Назорат калибрлари ишчи калибрларни текшириш учун қўлланилади. Ишчи калибр ўлчамлари учун жоизликлар ГОСТ 24853-81 да келтирилган (7- илова). Ушбу стандартда калибрлар учун қуйидаги жоизликлар ва оғишлар белгиланган:

- H ва H_s – тегишлича цилиндрсимон ва сферасимон ўлчаш юзали калибр – пробкани тайёрлаш учун белгиланган жоизликлар;

- H_1 – калибр–скобани тайёрлаш учун белгиланган жоизлик;

- H_p – калибр–скобаларни текширишга мўлжалланган назорат калибрларини тайёрлаш учун белгиланган жоизлик;

- z – ўтувчи калибр-пробка тайёрлаш учун белгиланган жоизлик майдони ўртасининг назорат қилинадиган тешик ўлчами D_{min} га нисбатан оғиши;

- z_1 – ўтувчи калибр-скоба тайёрлаш учун белгиланган жоизлик майдони ўртасининг назорат қилинадиган вал ўлчами d_{max} га нисбатан оғиши;

- y ва y_1 – назорат қилинадиган буюм жоизлик майдони чегарасидан ейилган калибр-пробка ёки калибр-скоба ўлчамининг чиқишига рухсат этилган қийматлар;

- α ва α_1 – номинал ўлчамлари 180 мм дан ортиқ бўлган тешик ҳамда валларни назорат хатолигини компенсациялаш катталиклари.

Тешикнинг чакка ўлчамлари D_{max} , D_{min} калибр-пробканинг номинал ўлчамлари этиб, валнинг чакка ўлчамлари d_{max} , d_{min} , калибр-скобанинг номинал ўлчамлари этиб олинади.

Калибрлар яшаш ўлчамлари ва уларнинг чакка ўлчамлари 6- иловада келтирилган формуларга кўра аниқланади.

Мисол.

3- топшириқда қуйидаги дастлабки маълумотлар берилган бўлади:

Бирикманинг номинал диаметри – $d_{нб} = 60$ мм;

Энг катта ҳисоб тирқиш $S_{x\ max} = 270$ мкм;

Энг кичик ҳисоб тирқиш $S_{x\ min} = 110$ мкм;

Бирикманинг тайёрлаш тизими – тешик тизими.

Ушбу цилиндрсимон бирикма учун тирқишли ўтқазиш танлаш ёки тарангликли ўтқақзиш танлаш ва бирикма деталлари учун калибрлар ҳисоблаш учун қуйидагиларни бажариш лозим:

1. Ўтқазиш жоизлиги (тирқиш жоизлиги) ни аниқлаш;
2. Тешик ҳамда валнинг жоизликларини топиш;
3. Бирикма деталлари квалитетини аниқлаш;

4. Монтаж чакка тирқишларни ҳисоблаб топиш;
5. ГОСТ 25347-82 дан стандарт ўтқазиш танлаш;
6. Биркма деталларининг оғишлари ва чакка ўлчамларини аниқлаш;
7. Бирикма деталлари учун мўлжалланган чакка калибрлар жоизликлари ва чакка оғишларини стандартдан аниқлаш;
8. Калибрлар яшаш ўлчамларини ҳисоблаб топиш;
9. Калибр-пробка ва калибр-скоба эскизларини чизиш ҳамда уларда керакли белгиларни қўйиш.

Ечиш.

1. Ўтқазиш жоизлиги (тирқиш жоизлиги) ни аниқлаймиз, мкм:

$$T\ddot{Y} = S_{x\max} - S_{x\min} = 270 - 110 = 160.$$

2. Вал ҳамда тешик битта квалитетда тайёрланган деб қабул киламиз ва бирикма деталларининг жоизлик қийматларини аниқлаймиз, мкм:

$$TD = Td = T\ddot{Y}/2 = 160 \cdot 0,5 = 80.$$

3. Аниқлик коэффиценти (жоизлик бирлиги сони) ни топамиз.

$$a = IT/i = TD/i = Td/i = 80 / 1,9 = 42,1$$

бунда i - жоизлик бирлиги қиймати; $d_{но} = 60$ мм ли бирикманинг жоизлик бирлиги $i = 1,9$ (7- илова), $a = 42,1$ да тешик ҳамда валнинг аниқлик даражаси 9- квалитетга мос келади (8- илова).

4. Машина – механизмларнинг дастлабки ишлаши даврида бирикма деталлари юзасидаги ғадир-будурликлар баландлиги кескин камаяди. Ғадир-будурликнинг ушбу камайган қийматини дастлабки ейилиш қиймати дейилади. Бирикманинг техник ресурсини ошириш мақсадида ҳисоб тирқишларни дастлабки ейилиш қийматига камайтирилади. Бундай кичрайтирилган тирқишни монтаж тирқиш (S_m) деб аталади. Унинг қиймати қуйидаги формулалар орқали топилади.

5...8- квалитетлар учун монтаж тирқишлар:

$$S_{m\min} = S_{x\min} - 0,3T\ddot{Y}; S_{m\max} = S_{x\max} - 0,3T\ddot{Y}.$$

9... 11- квалитетлар учун:

$$S_{m\min} = S_{x\min} - 0,15T\ddot{Y}; S_{m\max} = S_{x\max} - 0,15T\ddot{Y}.$$

$$S_{m\min} = 110 - 0,15 \cdot 160 = 86 \text{ мкм};$$

$$S_{m\max} = 270 - 0,15 \cdot 160 = 246 \text{ мкм}.$$

5. ГОСТ 25347-82 жадвалларидан $S_{cm\min} \geq S_{m\min}$, ва $S_{cm\max} \rightarrow S_{m\max}$ шартларни қаноатлантирадиган стандарт ўтқазишни танлаймиз (21- илова).

$$\varnothing 60H9/d9 (S_{cm\min} = 110 \text{ мкм}; S_{cm\max} = 246 \text{ мкм}).$$

Текшириш: $S_{cm\ min} = 110 > S_{m\ min} = 86\ \text{мкм}$; $S_{cm\ max} = 246 = S_{m\ max} = 246\ \text{мкм}$,
демак, стандарт ўтқазиш тўғри танланган.

6. Иловадаги 4- ва 5- жадваллардан ҳамда 2- илова формулаларидан фойдаланиб жоизлик, чакка оғишлар, ва чакка ўлчамлар қийматларини аниқлаймиз.

Тешик $\varnothing 60H9$ (ўлчамлар, мм да): $TD = 0,074$; $EI = 0$; $ES = 0,074$; $D_{max} = 60,074$; $D_{min} = 60$.

Вал $\varnothing 60d9$ (ўлчамлар, мм да): $Td = 0,074$; $es = -0,100$; $ei = -0,174$; $d_{max} = 59,900$; $d_{min} = 59,826$.

7. 7- иловадаги жадвалдан калибрларнинг чакка оғишлари ва жоизликларини топамиз, мкм:

$H = 5$; $z = 13$; $y = 0$; $\alpha = 0$; $H_1 = 8$; $z_1 = 13$; $y_1 = 0$; $\alpha_1 = 0$, шаклдан оғиш жоизлиги: калибр-пробка учун- $IT2 = 3\ \text{мкм}$, калибр-скоба учун- $IT3 = 5\ \text{мкм}$.

8. Иловадаги 3- жадвалда келтирилган формулаларни қўллаб ишчи калибрларнинг ясаш ўлчамларини аниқлаймиз, мм:

а) **калибр-пробканинг** ўтувчи томони ясаш ўлчами -

$$P-PP_{яс} = (D_{min} + z + 0,5H)_{-H} = (60 + 0,013 + 0,5 \cdot 0,005)_{-0,005} = 60,0155_{-0,005};$$

ўтмайдиган томони – $P-HE_{яс} = (D_{max} + 0,5H)_{-H} =$

$$= (60,074 + 0,5 \cdot 0,005)_{-0,005} = 60,0765_{-0,005};$$

ўтувчи ейилган – $P-PP_{ей} = D_{min} - y = 60 - 0 = 60$.

б) **калибр-скобанинг** ўтувчи томони -

$$P-PP_{яс} = (d_{max} - z_1 - 0,5H_1)^{+H_1} = (59,900 - 0,013 - 0,5 \cdot 0,008)^{+0,008} = 59,883^{+0,008};$$

ўтмайдиган томони – $P-HE_{яс} = (d_{min} - 0,5H_1)^{+H_1} =$

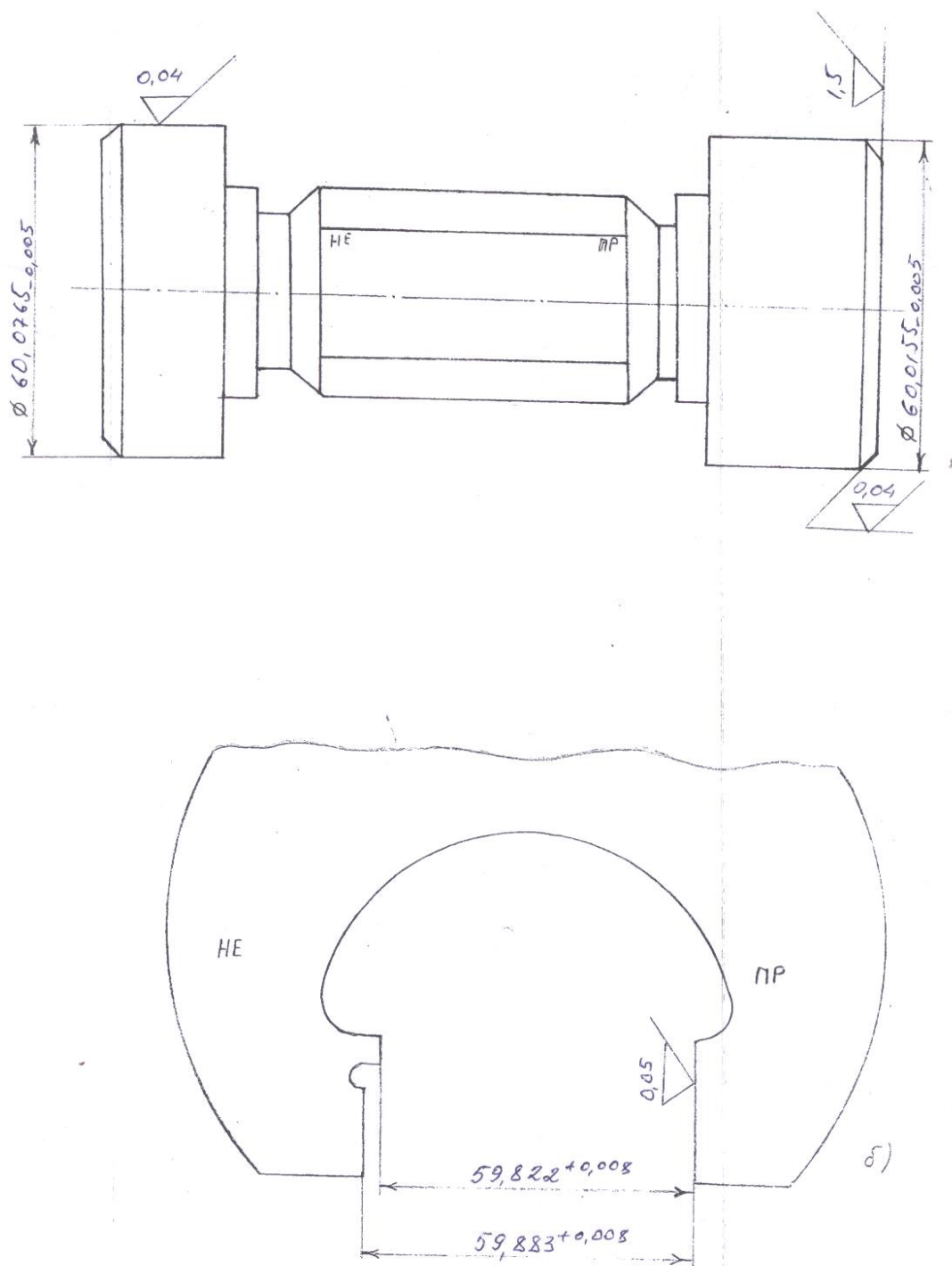
$$= (59,826 - 0,5 \cdot 0,008)^{+0,008} = 59,822^{+0,008}$$

ўтувчи ейилган – $P-PP_{ей} = d_{max} + y_1 = 59,900 + 0 = 59,900$.

9. Калибр-пробка ва калибр-скоба эскизлари 4- расмда келтирилган.

II. Тарангликли ўтқазишларни танлаш

Тарангликли ўтқазишлар асосан қўғалмас (ажратилмайдиган) бирикмаларда қўлланилади. Бирикувчи деталларнинг нисбий силжимаслигига йиғиш вақтида бирикмада ҳосил бўладиган эластик деформация ҳисобига ига эришилади. Тарангликли ўтқазишлар асосан бурама момент узатадиган бирикмалар учун тавсия этилади.



4- расм. Ишчи калибр эскизлари
а) калибр-пробка; б) калибр-скоба

Бундай ўтказишларни танлашда бирикманинг номинал диаметри, чакка ҳисоб тарангликлар $N_{x.max}$, $N_{x.min}$ ва туташманинг тайёрланиш тизими ва бошқа маълумотлар берилди.

Мисол.

Берилган:

Бирикманинг номинал диаметри – $d_{нб} = 42 \text{ мм}$;

Энг катта ҳисоб таранглик $N_{x \max} = 80 \text{ мкм}$;

Энг кичик ҳисоб таранглик $N_{x \min} = 30 \text{ мкм}$;

Бирикманинг тайёрлаш тизими – тешик тизими.

Ушбу цилиндрсимон бирикма учун тарангликли ўтқозиш танлаш ва бирикма деталлари учун калибрлар ҳисоблаш учун қуйидагиларни бажариш лозим:

1. Ўтқозиш жоизлиги (таранглик жоизлиги) ни аниқлаш;
2. Тешик ҳамда валнинг жоизликларини топиш;
3. Бирикма деталлари квалитетини аниқлаш;
4. Монтаж чакка тарангликларни ҳисоблаб топиш;
5. ГОСТ 25347-82 дан стандарт ўтқозиш танлаш;
6. Биркма деталларининг оғишлари ва чакка ўлчамларини аниқлаш;
7. Бирикма деталлари учун мўлжалланган калибрлар жоизликлари ва чакка оғишларини стандартдан аниқлаш;
8. Калибрлар ясаш ўлчамларини ҳисоблаб топиш;
9. Калибр-пробка ва калибр-скоба эскизларини чизиш ҳамда уларда керакли белгиларни қўйиш.

Ечиш.

1. Ўтқозиш жоизлиги (таранглик жоизлиги) ни аниқлаймиз, мкм:

$$T\check{Y} = N_{x \max} - N_{x \min} = 80 - 30 = 50.$$

2. Вал ҳамда тешик битта квалитетда тайёрланган деб қабул қилиб, бирикма деталларининг жоизлик қийматларини аниқлаймиз, мкм:

$$TD = Td = T\check{Y}/2 = 50/2 = 25.$$

3. Аниқлик коэффицентини топамиз:

$$a = TD/i = Td/i = 25/1,71 = 14,6,$$

бунда i - жоизлик бирлиги қиймати; $d_{нб} = 42 \text{ мм}$ ли бирикманинг жоизлик бирлиги $i = 1,71$ (7- илова). $a = 14,6$ бўлганда тешик ҳамда валнинг аниқлик даражаси 7- квалитетга мос келади (8- илова).

4. Монтаж тарангликлар ($N_{\min}$, $N_{\max}$) ни аниқлаймиз:

5...8 квалитетлар учун:

$$N_{M \min} = N_{x \min} - 0,3T\ddot{Y}; N_{M \max} = N_{x \max} - 0,3T\ddot{Y}.$$

9... 11 квалитетлар учун:

$$N_{M \min} = N_{x \min} - 0,15T\ddot{Y}; N_{M \max} = N_{x \max} - 0,15T\ddot{Y}.$$

$$N_{M \min} = 30 + 0,3 \cdot 50 = 45 \text{ мкм};$$

$$N_{x \max} = 80 + 0,3 \cdot 50 = 95 \text{ мкм}.$$

5. ГОСТ 25347-82 жадвалларидан $N_{cm \min} \geq N_{M \min}$, ва $N_{cm \max} \leq N_{M \max}$ шартларни қаноатлантирадиган стандарт ўтқазишни танлаймиз (22- илова):

$$\varnothing 42H7/u7: N_{cm \min} = 45 \text{ мкм}; N_{cm \max} = 95 \text{ мкм}.$$

Текшириш: $N_{cm \min} = 45 \geq N_{M \min} = 45 \text{ мкм}; N_{cm \max} = 95 \leq N_{M \max} = 95 \text{ мкм}$, демак, стандарт ўтқазиш тўғри танланган.

6. Иловадаги 4- ва 5- жадваллардан ҳамда 2- илова формулаларидан фойдаланиб жоизлик, чакка оғишлар, ва чакка ўлчамлар қийматларини аниқлаймиз.

Тешик $\varnothing 42H7$ (ўлчамлар, мм да): $TD = 0,025$; $EI = 0$; $ES = 0,025$; $D_{\max} = 42,025$; $D_{\min} = 42$.

Вал $\varnothing 42u7$ (ўлчамлар, мм да): $Td = 0,025$; $ei = 70$; $es = ei + TD$
 $= 70 + 25 = 95$; $d_{\max} = 42,095$; $d_{\min} = 42,0 + ei = 42,0 + 0,07 = 42,070$.

7. 7- иловадаги жадвалдан калибрларнинг чакка оғишлари ва жоизликларини топамиз, мкм:

$$H = 4; z = 3,5; y = 3; \alpha = 0; H_1 = 4; z_1 = 3,5; y_1 = 3; \alpha_1 = 0, \text{ шаклдан оғиш}$$

жоизлиги: калибр-пробка учун - $IT2 = 2,5 \text{ мкм}$, P -ПП учун - $IT1 = 1,5 \text{ мкм}$.

8. Иловадаги 3- жадвалда келтирилган формулаларни қўллаб ишчи калибрларнинг ясаш ўлчамларини аниқлаймиз, мм:

а) **калибр-пробканинг** ўтувчи томони ясаш ўлчами -

$$P\text{-}PP_{\text{яс}} = (D_{\min} + z + 0,5H)_{-H} = (42 + 0,0035 + 0,5 \cdot 0,004)_{-0,004} = 42,0055_{-0,004};$$

$$\begin{aligned}\text{ўтмайдиган томони} - P-HE_{яс} &= (D_{max} + 0,5H)_{-H} = \\ &= (42,074 + 0,5 \cdot 0,005)_{-0,004} = 42,0765_{-0,004};\end{aligned}$$

$$\text{ўтувчи ейилган} - P-PP_{ей} = D_{min} - y = 60 - 0 = 60.$$

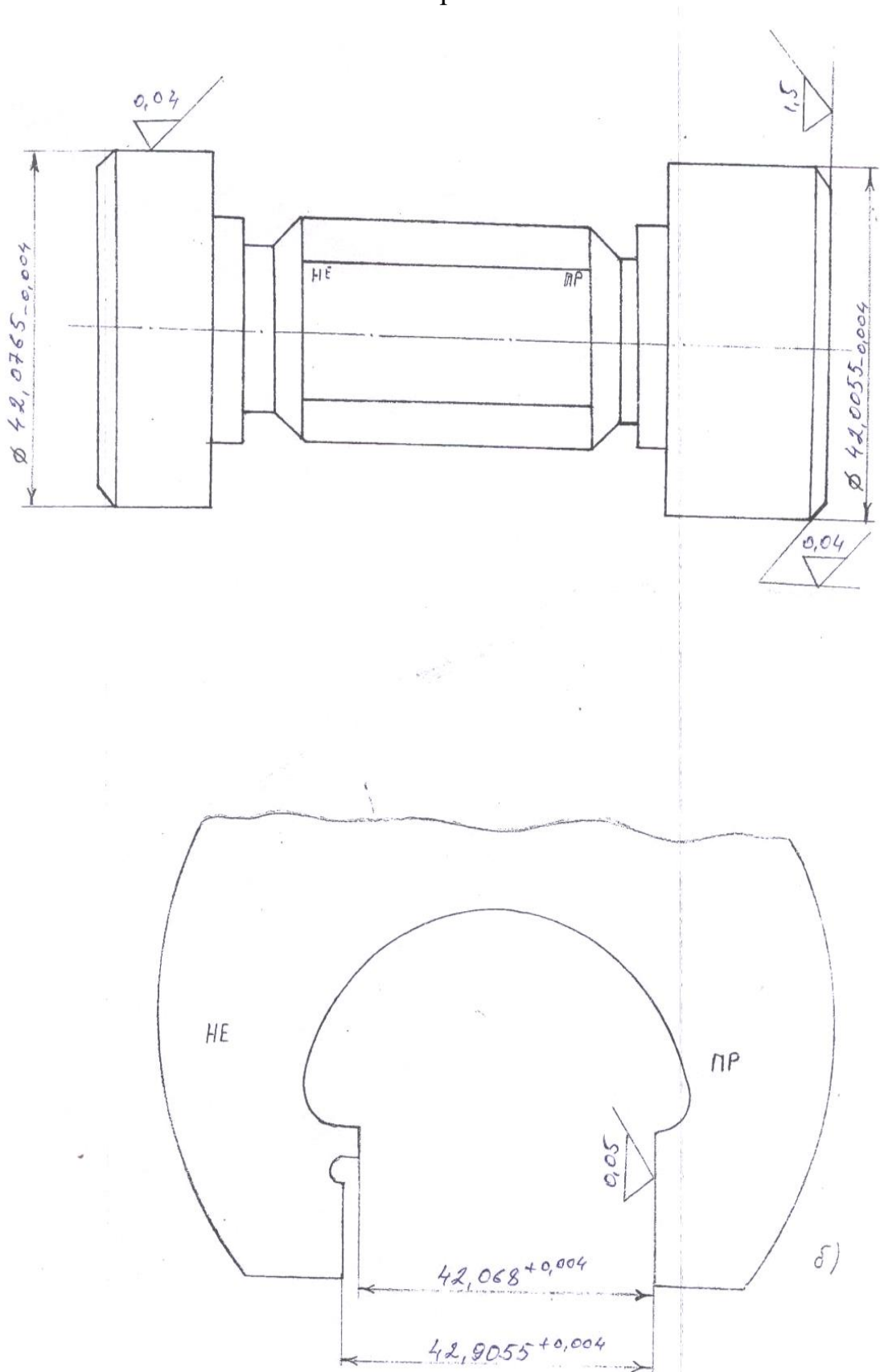
б) калибр-скобанинг ўтувчи томони -

$$P-PP_{яс} = (d_{max} - z_1 - 0,5H_1)^{+H_1} = (42,095 - 0,0035 - 0,5 \cdot 0,004)^{+0,004} = 42,9055^{+0,004}$$

$$\begin{aligned}\text{ўтмайдиган томони} - P-HE_{яс} &= (d_{min} - 0,5H_1)^{+H_1} = \\ &= (42,070 - 0,5 \cdot 0,008)^{+0,004} = 42,068^{+0,004};\end{aligned}$$

$$\text{ўтувчи ейилган} - P-PP_{ей} = d_{max} + y_1 = 42,095 + 0,003 = 42,098.$$

9. Калибр-пробка ва калибр-скоба эскизлари 4.1.-расмда келтирилган



4.1. Ишчи калибр эскизлари
а) калибр-пробка; б) калибр-скоба

4- Т О П Ш И Р И Қ

Думалаш подшипниклари билан туташадиган деталлар учун жоизлик майдонларини ҳисоблаш ва танлаш

Т о п ш и р и қ н и н г м а қ с а д и

1. Думалаш подшипниклари билан туташадиган деталлар ўлчамлари учун асосланган жоизлик майдонларини танлашни ўрганиш.

2. “Ташқи ҳалқа-тешик” ва “ички ҳалқа-вал” бирикмалардаги ўтказишларни чизмаларда белгилашни ўрганиш.

Умумий маълумотлар. Думалаш подшипниклари турли шароитлар (масалан, ҳар хил айланиш частоталари, хилма-хил юklar таъсири) да ишлатилади. Подшипниклар машинанинг қўзғалувчи қисмларининг талаб қилинадиган аниқлигини, айланиш раволигини таъминлашлари лозим. Саноатда ишлатиладиган думалаш подшипниклари стандартлаштирилган. Уларнинг вал ҳамда тешик билан бириктириладиган сиртлари тўлиқ ўзаро алмашинувчанлик хоссасига эга. Подшипникларининг бундай хусусияти монтаж ва демонтаж ишларини осонгина ва тезда бажариш имкониятини туғдиради.

Машинанинг қўзғалувчи қисмларининг белгиланган аниқлигини ва айланиш раволигини таъминлашда подшипникларининг қуйидаги параметрлари катта рол ўйнайди:

1. Геометрик параметрлари: ташқи ҳалқанинг ташқи номинал диаметри D , ички ҳалқанинг ички номинал диаметри d , подшипник эни b , ички ҳалқа тешиги ва ташқи ҳалқа ташқи сиртларининг ўртача диаметрлари d_m ва D_m [$d_m = 0,5(d_{max} + d_{min})$; $D_m = 0,5(D_{max} + D_{min})$].

2. Кинематик параметрлари: ички ҳалқа думалаш йўлакчасининг унинг тешигига нисбатан радиал тегиши R_i , ташқи ҳалқа думалаш йўлакчасининг унинг ташқи цилиндрсимон сиртига нисбатан тегиши R_a .

Юқорида келтирилган геометрик ва кинематик параметрлар оғишлари ГОСТ 520-71 бўйича стандартлаштирилган. Ушбу стандарт бўйича подшипниклар учун бешта аниқлик классификацияси ўрнатилган. Аниқлик классификацияси ошиб бориши тартибида қуйидагича белгиланган: 0, 6, 5, 4 ва 2.

Думалаш подшипник учун унинг аниқлик классификацияси машина ва механизмларнинг ишлаш шароитлари ва айланиш аниқлигига қўйилган талабларга кўра танланади. Подшипникка ўртача ёки кичик юк таъсир этса ва айланиш бўйича нормал аниқлик талаб қилинса 0- аниқлик классификацияси ишлатилади (масалан, қишлоқ хўжалик машиналарида). Юқорида келтирилган шароитларда, аммо айланиш аниқлигига юқорироқ талаблар қўйилганда 6-класс подшипниклари қўлланилади. 5- ва 4- класс подшипниклари катта

тезликларда ва айланиш аниқлигига юқори талаб қўйилган ҳолларда ишлатилади. 2- класс аниқлик классси махсус ҳолларда қўлланилади.

Аниқлик классси подшипник номери олдида ёзилади, масалан, 6-310, бунда 6- аниқлик классси, 310- подшипник номери (шартли белгиси).

Подшипник ташқи ҳалқасининг ташқи диаметри (D) нинг жоизлик майдони асосий вал сингари – детал жисми (танаси) га, ички ҳалқанинг ички диаметри (d) нинг жоизлик майдони нол чизигидан бошлаб унинг қуйисида жойлаштирилади, яъни d нинг жоизлик майдони номинал ўлчамга нисбатан манфий қисмида жойлашади. Силлиқ цилиндрсимон бирикмада асосий тешикнинг жоизлик майдони нол чизигининг мусбат қисмида жойлашганлиги боис ўтимли ўтқазиш учун тайёрланган валларни ички ҳалқа билан туташтирилганда унчалик катта бўлмаган таранглик ҳосил бўлади.

Подшипник ички ҳалқаси диаметри (d) нинг жоизлигини номинал ўлчамга нисбатан манфий қисмида жойлаштириш натижасида қуйидаги афзалликларга эришилади:

1. «Ички ҳалқа - вал» бирикмаси учун махсус ўтқазишларни ишлаб чиқиш ва уларни қўллаш зарурияти ўз-ўзидан йўқолади;

2. Думалаш подшипникларининг номенклатураси кескин қисқариши боис уларни ихтисослаштирилган корхоналарда ишлаб чиқариш имконияти вужудга келади.

Думалаш подшипникларининг валларга ҳамда корпусларга ўтқазишни танлашда қуйидагилар ҳисобга олинади: подшипникнинг тури ва уларнинг ўлчамлари; подшипникнинг (ишлатиш) шароитлари, унга таъсир этувчи юкнинг тавсифи ва катталиги, ҳамда ҳалқаларнинг юкланиш хили. Думалаш подшипникларига уч хил юк таъсир этиши мумкин: маҳаллий, айланма ва тебранма юклар.

Подшипникнинг айланадиган ҳалқаси айланма юк, бошқаси маҳаллий юк таъсирида бўлади. Айланма юкланган ҳалқа вал ёки корпусга тарангликли ўтқазиш бўйича, маҳаллий юклангани эса тирқишли ўтқазиш бўйича туташтирилиши шарт.

ГОСТ 520-71 да думалаш подшипниклари ўрнатиладиган вал ҳамда корпус тешиги учун жоизлик майдонлари белгиланган: энг кўп ишлатиладиган жоизлик майдонлари қуйидаги 4- жадвалда келтирилган.

4- жадвал

Думалаш подшипниклари билан бирикадиган валлар ҳамда тешиклар жоизлик майдонлари

Подшипниклар аниқлик класслари	Валлар жоизлик майдонлари	Тешиклар жоизлик майдонлари
5 ва 4	n5; m5; k5; j _s 5; h5; g5	N6; M6; K6; J _s 6; H6
0 ва 6	n6; m6; k6; j _s 6; h6; g6; f6	P6; N6; M6; K6; J _s 6; H6; H7; H8; H9

Айланма юкланган ҳалқаларнинг валларга ва корпусларга ўтқозиш хили радиал юк жадаллиги бўйича танланади. Радиал юк жадаллиги қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$P_R = \frac{R}{b-2r} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3, \text{кН} / \text{м},$$

бунда R – подшипникка таъсир қилаётган радиал юк, кН;

b – ҳалқа эни, м;

r – фаска координаталари, м;

k_1 – юк тавсифига боғлиқ бўлган динамик коэффициент (подшипник 150% ортиқча юкланганда $k_1=1$; 300% ортиқча юкланганда $k_1 = 1,8$);

k_2 – ҳавол вал ёки юпқа деворли корпусларда ўтқозиш таранглигининг камайиш даражасини ҳисобга олувчи коэффициент (5- жадвал);

k_3 – радиал юкнинг нотекис тақсимланиш коэффициенти (6- жадвал).

5- жадвал

Таранглик камайиш даражасини ҳисобга олиш коэффициент (k_2)

$\frac{d_{теи}}{d}$ ёки $\frac{D}{D_{кор}}$	Вал учун			Корпус учун
	$D/d \leq 1,5$	$D/d \geq 1,5 \dots 2$	$D/d > 2 \dots 3$	
0,4 гача	1,0	1,0	1,0	1,0
0,4 дан орт. 0,7 гача	1,2	1,4	1,6	1,0
0,7 дан орт. 0,8 гача	1,2	1,7	2,0	1,3
0,8 дан орт.	2,0	2,3	3,0	1,2
Эслатма: d ва D тегишлича подшипник ички ва ташқи ҳалқаларининг ўтқозиш сиртлари номинал диаметрлари. $d_{теи}$ ҳавол (ковак) вал тешигининг диаметри; $d_{кор}$ корпус ташқи сиртининг диаметри.				

6- жадвал

k_3 коэффициенти қийматлари

$\frac{A}{R} \cdot \text{ctg} \beta$	K_3	Эслатмалар
0,2 гача	1,0	1. A ва R тегишлича ўқ бўйича йуналган ва радиал реакциялар; β босим бурчаги; 2. Битта ташқи ёки ички ҳалқали ҳамда радиал ўқ бўйича таянчга эга бўлган подшипниклар учун
0,2 дан орт. 0,4 гача	1,2	
0,4 дан орт. 0,6 гача	1,4	
0,6 дан орт. 1,0 гача	1,6	
1,1 дан орт.	2,0	

Мисол.

Қуйидагилар берилган:

- золдирли подшипник № 5-305;
- таянчга таъсир этувчи радиал юк $R = 8500 \text{ Н}$;
- корпус айланади, вал қўғалмас;
- вал ковак эмас, чуян корпус ажралмайдиган, қалин деворли;

- подшипник ишлаш режими – вазмин юк таъсир этади (150% гача ортиқча юкланган).

Қуйидагиларни бажариш лозим.

1. Думалаш подшипникнинг конструктив ўлчамларини аниқлаш;
2. Подшипник ҳалқаларининг юкланиш тавсифини топиш;
3. Подшипникни валга ва корпусга ўтқазиш турини ҳисоблаш ёки танлаш йўли билан аниқлаш;
4. Танланган ўтқазишларга кўра вал ҳамда тешикнинг ўтқазиладиган сиртларининг ва подшипник ташқи ҳалқаси ташқи диаметри ва ички ҳалқаси ички диаметрларининг чакка қийматларини аниқлаш;
5. Подшипник узелида ҳосил бўладиган тирқиш ва таранглик қийматларини ҳисоблаб топинг ҳамда «подшипник - корпус» ва «подшипник - вал» туташмалари жоизлик майдонлари схемаларини чизиш.
6. Вал ҳамда тешик ўтқазиш жойлари учун шакл ва жойлашиш оғишларини ва сиртларнинг ғадир-будурлигини белгилаш.
7. Подшипник узели ва бирикадиган деталлар эскизларини чизиб, уларда тегишли белгиларини қўйиш.

Ечиш.

1. Подшипник конструктив ўлчамлари ГОСТ 3478-79 бўйича аниқланади (12- илова).

$$d = 25 \text{ мм}, D = 62 \text{ мм}, b = 17 \text{ мм}, r = 2 \text{ мм}$$

2. Масала шартига кўра корпус айланма ҳаракат қилгани учун ташқи ҳалқа айланма юкланган, ички ҳалқа маҳаллий юкланган.

3. Айланма юкланган ташқи ҳалқа учун ўтқазиш тури радиал юк жадаллиги қийматига кўра аниқланади:

$$P_R = \frac{R}{b - 2r} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 = \frac{8500}{17 - 2 \cdot 2} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 654 \text{ Н / мм} = 654 \text{ кН / м.}.$$

Подшипникка мўътадил куч таъсир этгани учун ўтқазиш динамик коэффиценти $k_1=1$; яхлит вал ва қалин деворли корпус учун $k_2=1$; радиал подшипникларда $k_3=1$.

Иловадаги 13-жадвалга кўра $P_R = 654 \text{ Н/мм}$ юкланишда 5-аниқлик классли подшипник учун $K6$ жоизлик майдонини қабул қиламиз. Ташқи ҳалқани корпус билан ўтқазиш белгисини қуйидагича ёзамиз: $\phi 62K6$.

Иловадаги 14-жадвалга кўра маҳаллий юкланган ҳалқа вали учун қуйидаги жоизлик майдони тўғри келади: $\phi 25h5$.

4. 3- ва 4- иловалардан вал ҳамда тешик ўтқазиш диаметрлари жоизликлари ва оғишлари қийматларини топамиз. Подшипник ҳалқалари оғишларини 15- иловадан оламиз. Натижаларни қуйидаги кўринишда ёзамиз:

-ички ҳалқа $\varnothing 25_{-0,006}$

-вал бўни $\varnothing 25h5_{(-0,009)}$

-ташқи ҳалқа $\varnothing 62_{-0,009}$ (15-илова)

- корпус тешиги $\varnothing 62K6$ нинг элементлари қуйидагича (мкм): $TD = 19$;
 $ES = -2 + \Delta = -2 + 6 = 4$; $EI = -TD + ES = -19 + 4 = -15$.

корпус тешиги: $\varnothing 62K6_{(-0,015)}^{(+0,004)}$.

Подшипник узели туташувчи диаметрлари жоизликлари, бирикмалардаги тирқишлар ва тарангликлар ҳисоб-китоби 7- жадвалда келтирилган.

5. “Подшипник-корпус” ҳамда “подшипник- вал” бирикмаларнинг жоизлик майдонлари схемалари 5- расмда келтирилган.

6. Иловадаги 16- ва 17- жадваллардан туташтириладиган сиртларнинг шаклдан ва ўзаро жойлашувдан рухсат этилган оғишларини ҳамда ғадир-будурликларни аниқлаймиз:

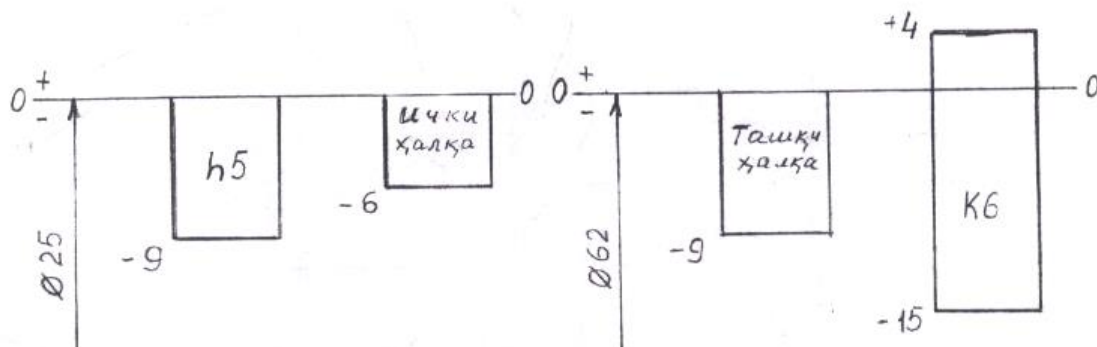
а) вал бўйнининг цилиндрсимонликдан оғиши – 2 мкм, корпусдаги тешикнинг цилиндрсимонликдан оғиши- 5 мкм;

б) вал заплечиклари торецларининг тегиши – 7 мкм, корпусдаги тешик торецининг тегиши- 13 мкм;

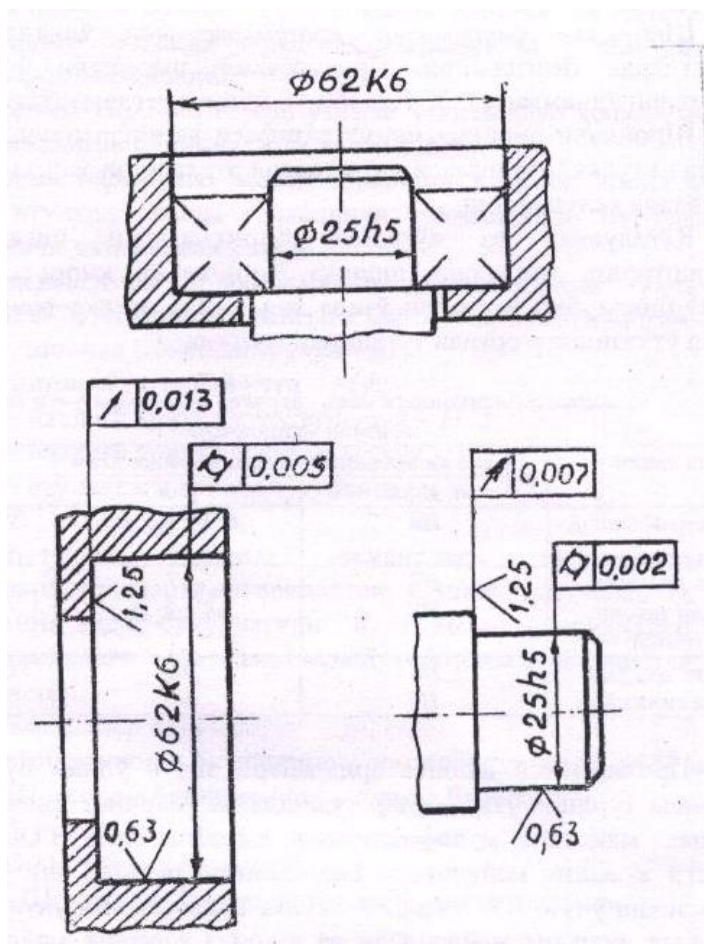
в) вал ҳамда корпус ўтқозиш сиртларининг ғадир-будурлиги- $R_a \leq 0,63$ мкм;

г) заплечиклар торецларининг ғадир-будурликлар- $R_a \leq 1,25$ мкм.

7. Тегишли белгилар қўйилган подшипник узели ва унинг деталлари 6- расмда келтирилган эскизларини чизиб, уларда тегишли белгиларини қўйиш.



5- расм. “Подшипник-корпус” ва “подшипник-вал” бирикмалари
жоизлик майдонлари жойлашиш схемалари



6- расм. Подшипник узели ва унинг деталларининг эскизлари

5- Т О П Ш И Р И Қ

Шпонкали бирикмаларнинг ўтқазиларини танлаш

Т о п ш и р и қ н и н г м а қ с а д и

1. Шпонкали бирикма ўлчамлари учун жоизлик майдонларини танлашни ўрганиш.
2. Шпонкали бирикма ўтқазиларини чизмаларда белгилашни ўрганиш.

Умумий маълумотлар. Умумий машинасозликда, жумладан қишлоқ хўжалик машинасозлиги ва транспорт воситаларида призмасимон ҳамда сегментсимон шпонкали бирикмалар кўплаб ишлатилади.

Шпонкали бирикмалар элементларининг ўлчамлари тегишли стандартларда белгиланган. Призмасимон шпонкали бирикмаларнинг элементлари ўлчамлари ГОСТ 23360-78 бўйича регламентланган.

Шпонкали бирикманинг вазифаси ва ишлатилиш шароитларига кўра “вал-втулка” бирикмаси учун тавсия этиладиган жоизлик майдонлари 8-жадвалда келтирилган.

8- жадвал

Шпонкали бирикмадаги «вал - втулка» бирикмаси учун тавсия
этилган жоизлик майдонлари

Ишлаш шароити	Тавсия қилинадиган жоизлик майдонлари		Ўтқазилар турлари
	Тешик	Вал	
Аниқ марказлашда	$H6$	$j_s6; k6; m6; n6$	Ўтимли ўтқазил
Катта динамик кучлар таъсир этганда	$H7$ $H8$	$s7$ $x8; u8; s8$	Тарангликли ўтқазил
Втулка вал ўқи бўйича силжийди	$H6$ $H7$	$h6$ $h7$	Тирқишли ўтқазил

Кўғалувчан ва кўғалмас бирикмаларни йиғиш ишларини енгиллаштириш мақсадида стандартда шпонка қирралари (b ўлчами бўйича) билан бир вақтнинг ўзида вал ҳамда втулка ариқчалари билан турлича ўтқазилар орқали бирикиши кўзда тутилган.

Призмасимон шпонка ариқчалари эни b ўлчам бўйича тузилган бирикмада турлича ўтқазилар тузиш учун ГОСТ 23360-78 да қуйидаги жоизлик майдонлари белгиланган: шпонка эни учун – $h9$; вал ариқчаси эни учун- $H9$, $N9$ ва $P9$; втулка ариқчаси эни учун- $D9$, J_s9 ва $P9$. Ариқчалар жоизлик майдонлари ва шпонка жоизлик майдони билан ҳар хил тузилмалар шундай тарзда бўлиши керакки, улар қуйидаги уч турли бирикмалар ҳосил қилиши лозим: *тиғиз*, *нормал* ва *эркин* бирикмалар (9 - жадвал).

**“Шпонка – вал (втулка) ариқчаси” бирикмаларида тавсия этилган
жоизлик майдонлари**

Бирикма тури ва ишлаб чиқариш тавсифи (ҳарактеристикаси)	Тавсия этиладиган жоизлик майдонлари		
	Шпонка эни	Вал ариқчаси эни	Втулка ариқчаси эни
Аниқ марказлашдаги тигиз бирикмалар (доналаб ишлаб чиқаришда)	$h9$	$P9$	$P9$
Нормал бирикмалар (кўплаб ишлаб чиқаришда)	$h9$	$N9$	J_s9
Эркин бирикмалар (йўналтирувчи шпонкаларда)	$h9$	$H9$	$D9$

Тигиз бирикма втулка ҳамда вал қўғалмас бирикма ҳосил қилиш учун ишлатилади. Бундай бирикма ишораси ўзгарувчан катта юклар таъсирида бўлиши мумкин. Бирикмада шпонка ва ариқчалар орасида унчалик катта бўлмаган таранглик бўлади ва у кам ажратиладиган узелларда ишлатилади.

Нормал бирикмада асосан ўтимли ўтқазишлар ҳосил бўлади. У тез-тез ажратиладиган бирикмаларда ишлатилади.

Эркин бирикмада асосан тирқишли ўтқазиш ҳосил бўлиб, ушбу бирикма втулкани валда силжишини таъминлайди ва ундаги шпонка йўналтирувчи вазифасини ўтайди.

Призмасимон бирикмаларнинг туташмайдиган ўлчамлари учун ГОСТ 23368-78 да қуйидаги жоизлик майдонлари белгиланган:

h – шпонка баландлиги учун – $h9$;

l - шпонка узунлиги учун – $h14$;

l_1 – валдаги ариқча узунлиги учун – $H15$;

t_1 – валдаги ариқча чуқурчаси учун – $H12$;

t_2 – втулкадаги ариқча чуқурчаси учун – $H12$.

Шпонкали бирикма элементлари сиртларининг ғадир-будурликлари стандартлаштирилмаган. Одатда ариқчалар ва шпонка ён сиртларининг ғадир-будурлигининг $R_z = 20$ мкм, ариқчалар тублари ва шпонка баландлиги бўйича сиртларининг ғадир-будурлиги $R_z = 40$ мкм этиб олинади.

Мисол.

Қуйидагилар берилган:

1. Призмасимон бирикманинг номинал диаметри $d=60$ мм;
2. Шпонкали бирикма тури - нормал бирикма;

Қуйидагиларни бажариш лозим:

1. Шпонкали бирикманинг асосий конструктив ўлчамларини топинг.
2. Бирикманинг турига кўра шпонканинг вал ҳамда втулка ариқчалари туташмалари учун ўтқозишларни танлаш.
3. Шпонка ва ариқчалар энлари чакка ўлчамлари қийматларини топиш ҳамда туташмайдиган ўлчамлар жоизликларини ва чакка оғишларини аниқлаш.
4. Чакка ўлчамлар, шунингдек, шпонканинг b ўлчами бўйича ариқчалар билан бирикишдаги ҳосил бўладиган тирқишлар ва тарангликлар қийматларини ҳисоблаб топиш.
5. Бирикманинг ишлаш шароитига кўра «вал-втулка» бирикмаси учун ўтқозиш танлаш.
6. Деталларнинг шпонка эни b бўйича аниқланган жоизлик майдонларининг жойлашиш схемасини чизиш.
7. Бирикма ва унинг деталларининг эскизларини чизиб уларда ўтқозишлар, жоизлик майдонлари, чакка ўлчамлар ва сиртлар ғадир-будурликларни кўрсатиш.

Ечиш.

1. Иловадаги 18- жадвалдан шпонка ва ариқчаларнинг асосий ўлчамларини аниқламиз:

- шпонка кесими $b \times h = 18 \times 11 \text{ мм}$;
- шпонка узунлиги $l = 80 \text{ мм}$;
- вал ариқчаси чуқурлиги $t_1 = 7 \text{ мм}$;
- втулка ариқчаси чуқурлиги $t_2 = 4,4 \text{ мм}$.

2. 9- жадвалдан нормал бирикма учун қуйидаги жоизлик майдонларини танлаймиз: шпонка эни учун- $18h_9$, вал ариқчаси эни учун- $18N_9$, втулка ариқчаси эни учун- $18J_s9$. Ушбу бирикмада ўтқозишлар қуйидаги кўринишда бўлади:

- шпонка ҳамда вал ариқчаси энлари бўйича- $18 \frac{N_9}{h_9}$;
- шпонка ҳамда втулка ариқчаси энлари бўйича- $18 \frac{J_s9}{h_9}$.

3. Шпонка ва ариқчалар энлари оғишларининг қийматларини иловадаги 3- ва 4- жадваллардан оламиз ҳамда тегишли формулалар орқали ҳисоблаб аниқлаймиз:

- шпонка учун- $18h_9(-0,043)$;
- вал ариқчаси эни учун- $18N_9(-0,043)$;
- втулка ариқчаси эни учун- $18J_s9(\pm 0,0215)$.

Шунингдек туташмайдиган ўлчамлар жоизликлари ва чакка оғишларини аниқлаймиз:

- шпонка баландлиги $h = 11h11(-0,11)$;
- шпонка узунлиги $l = 80h14(-0,74)$;
- вал ариқчаси узунлиги $l_1 = 80H15(+1,2)$;
- вал ариқчаси чуқурлиги $t_1 = 7H12(+0,15)$;
- втулка ариқчаси чуқурлиги $t_2 = 4,4H12(+0,12)$.

4. Шпонкали бирикманинг барча асосий ўлчамларини ҳамда тирқишлар ва тарангликлар қийматларини ҳисоблаймиз. Олинган натижаларни 10 - жадвалга жамлаймиз.

5. Бирикманинг ишлаш шароитига кўра 8- жадвалдан «вал-втулка» туташмаси учун жоизлик майдонларини танлаймиз.

$$\varnothing 60 \frac{H6}{js6}.$$

6. Шпонкали бирикма жоизликлари майдонларининг жойлашиш схемаси 7– расмда келтирилган.

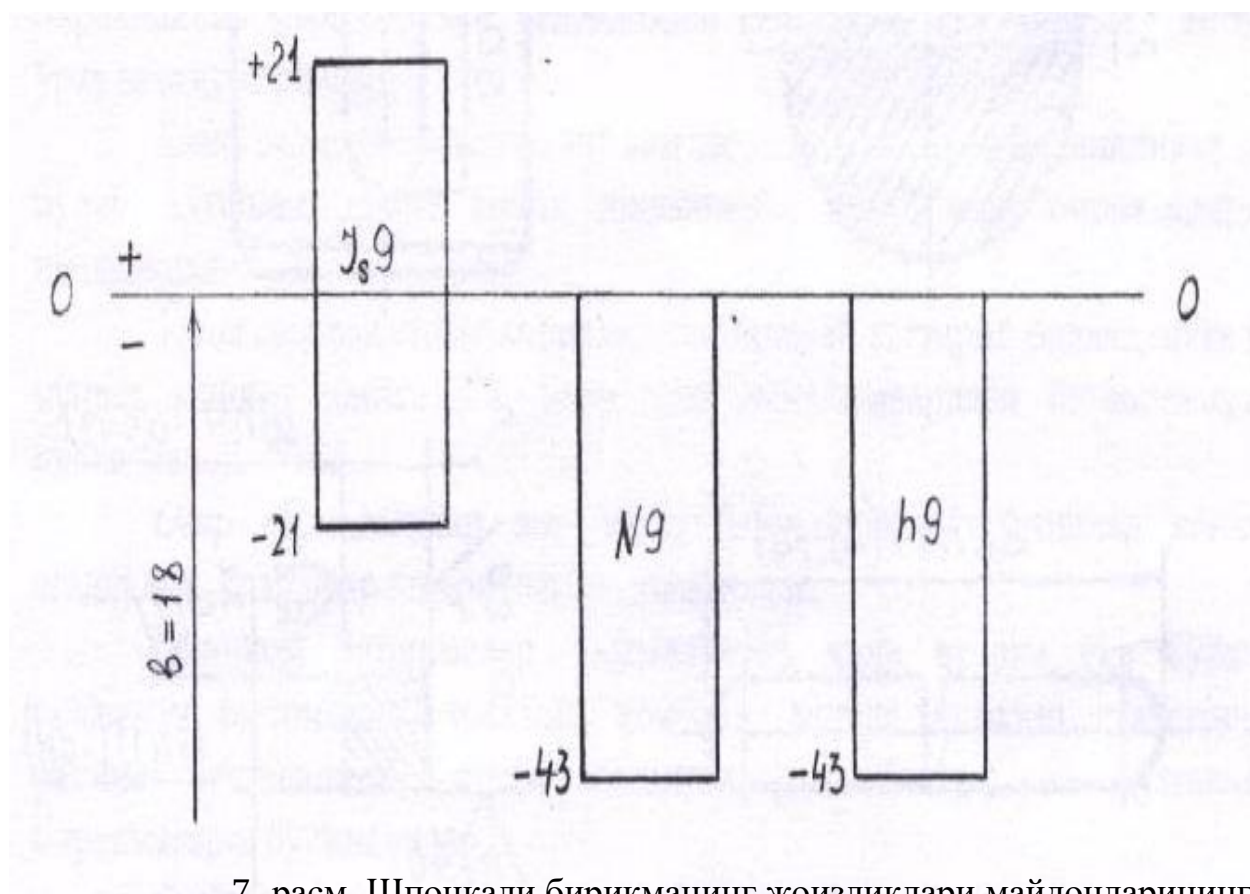
7. Шпонкали бирикма ва унинг деталлари эскизлари 8- расмда келтирилган.

10- жадвал

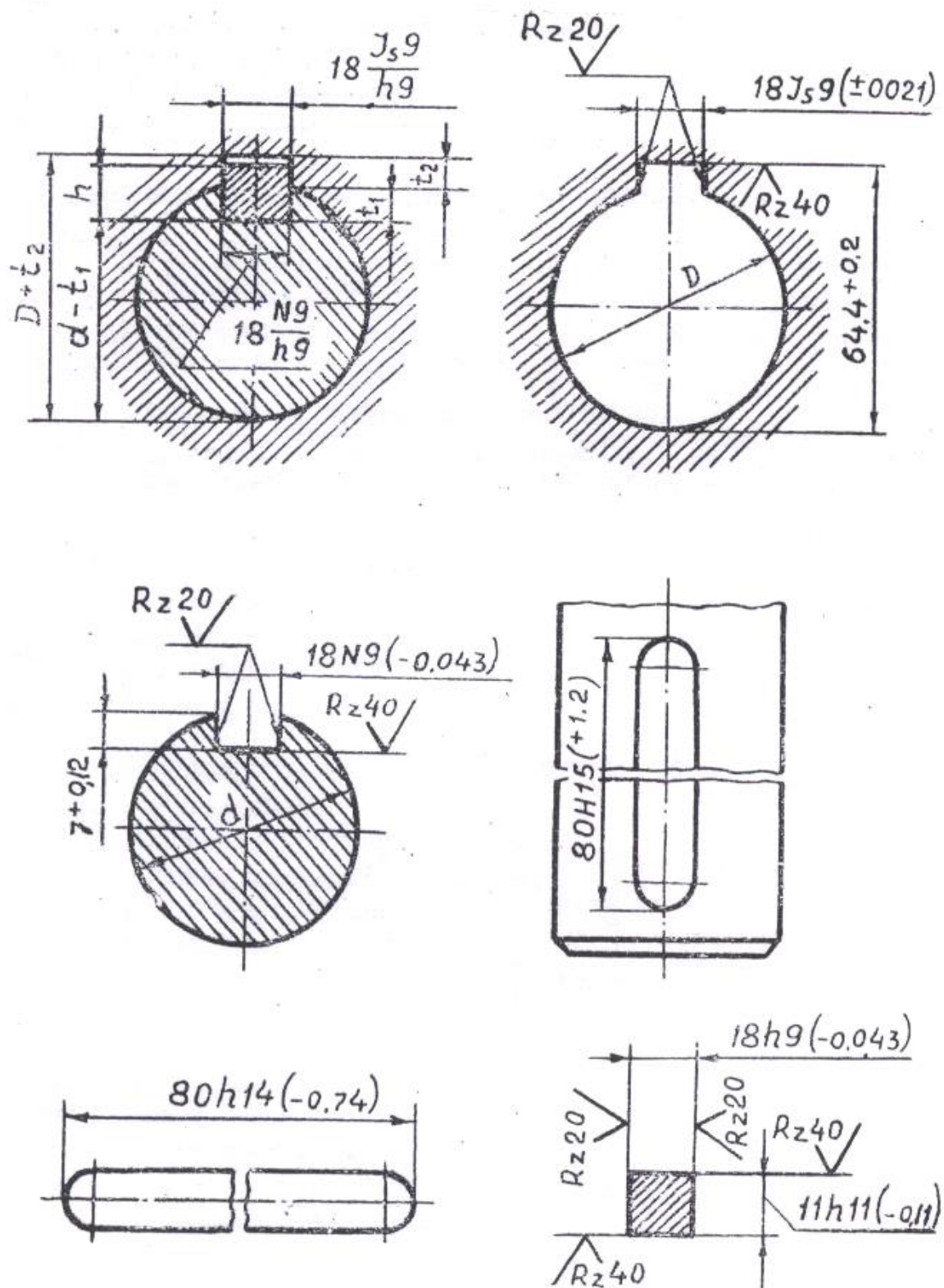
Шпонкали бирикма ўлчамларининг тавсифлари

Ўлчам ёки бирикманинг номи	Номинал ўлчам, мм	Харф белгиси	Чакка оғишлар, мм		Чакка ўлчамлар, мм		Ўлчам жойи злиги, мм	Тирқиш (таранглик), мм	
			Юқори	Қуйи	max	min		max	min
Шпонка ўлчами: эни	18	h9	0	-	18	17,957	0,04		
	11	h11	0	-	11,0	10,890	3		
	80	h14	0	-0,74	80	79,260	0,11		
баландлиги							0,74		
узунлиги	18	N9	0		18	17,957	0		
Вал	7	H12	+0,15	-	7,15	7			
арикчаси	80	H15	+1,20	0,043	81,2	80			
ўлчами: эни				0			0,04		
	18	J _s 9	+0,02		18,021	17,978	0,15		
чуқурлиги	4,4	H12	15		5	5	1,2		
узунлиги			+0,12	-	4,52	4,4			
Втулка				0,021					
арикчаси: эни	18	-		5			0,04	0,043	-0,043
				0			3		(таранг.)
чуқурлиги			-		-	-	0,12	0,064	

Бирикмалар :	18	-	-	-	-	-	-	5	-
шпонка-вал арикчаси	60	-	-	-	-	-	-	0,0285	0,0215 (таранг.)
шпонка-втулка арикчаси				-			-		- 0,0095 (таранг.)
«вал-втулка»									



7- расм. Шпонкали бирикманинг жоизликлари майдонларининг жойлашиши схемаси



7- расм. Шпонкали бирикма ва унинг деталлари эскизлари

Адабиёт

1. Серый И.С. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения, М., ВО Агропромиздат, 1987.
2. Якушев А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения, М., “Машиностроение”, 1988.
3. Мягков В.Д. и др. Допуски и посадки. Справочник. Л., “Машиностроение”, 1 и 2 части, 1982, 1983.
4. Козловский Н.С., Ключников В.М. Сборник примеров и задач по курсу “Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения”. М., “Машиностроение”, 1983.
5. Нуриев К.К. Ўзаро алмашинувчанлик, метрология ва стандартлаштириш. Т., Ўзбекистон ёзувчилар уюшмаси адабиёт жамғармаси нашриёти, 2005.
6. Носиров С. Ш., Саидов С., Эшонкулов С., Ўзаро алмашинувчанлик, стандартлаштириш ва техник ўлчашлар. Т., “Ўқитувчи”, 1991.