

Ўзбекистон Республикаси
Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

Наманган муҳандислик-технология институти
ТЕХНОЛОГИК МАШИНА ВА ЖИҲОЗЛАР кафедраси.

Ўзаро алмашинувчанлик
стандартлаштириш ва техникавий
ўлчашлар фанидан

Ўтқизма ва калибрларни ҳисоблаш
мавзусида
КУРС ИШИ

Бажарди 3у-10 гуруҳи талабаси Эргашев А.

Қабул қилди

Мурадов А.
Маматқулов О.

Наманган 2012

МУНДАРИЖА

1. Назарий қисм.....

1.1. Номинал ва чекка ўлчамлар, чекка оғишлар ва жоизликлар. Ўлчам ва чекка оғишларни чизмаларда белгилаш.....

1.2. Силлик цилиндрик бирикма ўтқизмалари. Ўтқизмалар турлари ва системалари.....

2. Вариант бўйича ҳисоблаш ишлари.

3. Фойдаланилган адабиётлар.

НАЗАРИЙ ҚИСМ.

ЎТҚИЗМАЛАР ВА СИЛЛИҚ ЦИЛИНДРИК БИРИКМАЛАРНИ НАЗОРАТ ҚИЛУВЧИ КАЛИБРЛАРНИ ҲИСОБЛАШ

1.1. Номинал ва чекка ўлчамлар, чекка оғишлар ва жоизликлар, ўлчам ва чекка оғишларни чизмаларда белгилаш. (1.)

Номинал ўлчам - унга нисбатан чекка ўлчамлар аниқланадиган ва оғишлар учун бош бўлиб хизмат қиладиган ўлчам. Чизмада кўрсатилган ўлчам номинал ўлчам бўлади. Бирикмага киритилган деталлар учун бу ўлчам умумий. Белгиланади: $D_{ном}$ - тешик учун, $d_{ном}$ - вал учун. (1.)

Чекка ўлчамлар - икки рухсат этилган чекка ўлчам, ҳақиқий ўлчам улар орасида бўлиши ёки иккаласидан биттасига тенг бўлиши шарт.

Энг ката чекка ўлчам –иккита чекка ўлчамлардан каттаси. Белгиланади: D_{max} - тешик учун, d_{max} - вал учун.

Энг кичик чекка ўлчам - иккита чекка ўлчамлардан кичиги. Белгиланади: D_{min} - тешик учун, d_{min} - вал учун.

Чекка оғишлар - чекка ва номинал ўлчамларнинг алгебраик айирмаси. Оғишлар юқори ва қуйиларга ажратилади.

Юқори оғиш - энг ката чекка ва номинал ўлчамлар орасидаги алгебраик айирма.

Белгиланади: ES - тешик учун, es -вал учун.

Қуйи оғиш - энг кичик чекка ва номинал ўлчамлар орасидаги алгебраик айирма.

Белгиланади: EI - тешик учун, ei -вал учун.

Оғишлар доим “+” , ёки “-” ишораларига эга. Оғишлардан биттаси юқори ёки қуйиси нолга тенг бўлиши мумкин.

Агар икала оғиш “+” ишорага эга бўлса, чекка ўлчамлар номинал ўлчамдан катта бўлади, агарда икала оғиш “-” ишорасига эга булса, чекка ўлчамлар номинал ўлчамдан кичик бўлади.

Жоизлик (T) – энг катта ва энг кичик чекка ўлчамлар ёки юқори ва қуйи оғишлар орасидаги алгебраик айирма. Жоизлик доим мусбат бўлади ва унинг ишораси кўрсатилмайди. Белгилари: TD - тешик учун, Td - вал учун.

Стандарт жадваллари ва жоизлик майдонлари жойлашиши схемаларида чекка оғишлар микрометр (мкм) ҳисобида, чизмаларда эса миллиметр (мм) ҳисобида кўрсатилади. Улар номинал ўлчам ёнида майдороқ рақамлар билан кўрсатилади. Симметрик жойлашган оғишлар бундан истисно бўлиб, уларни қиймати номинал ўлчам кўрсатилган рақамлари билан тенг рақамлар билан кўрсатилади.

Қуйида йиғма ва деталлар чизмаларида оғишларни кўрсатиш мисоллари кўрсатилган.

Чизмаларда оғишларни, рақамлар ёнида квалитети қўйилган харфлар ва уларни биргаликда кўрсатиш мумкин (1.1-расм).

Йиғма чизмада (1.1 а,б,в-расм) иккала туташган деталлар оғишлари кўрсатилиши шарт. Номинал ўлчам ёнидаги каср суратида тешик, махражида

эса валнинг оғишлари кўрсатилади. Нолга тенг оғишлар чизмаларда кўрсатилмайди.

Тешик ва валнинг чекка ўлчамлари қуйидаги формулалар орқали ҳисобланади:

$$D_{max}=D_{ном}+ES; \quad D_{min}=D_{ном}+EI;$$

$$d_{max}=d_{ном}+es; \quad d_{min}=d_{ном}+ei;$$

Жоизликлар қуйидагича ҳисобланади:

$$TD=D_{max}-D_{min}; \quad Td=d_{max}-d_{min};$$

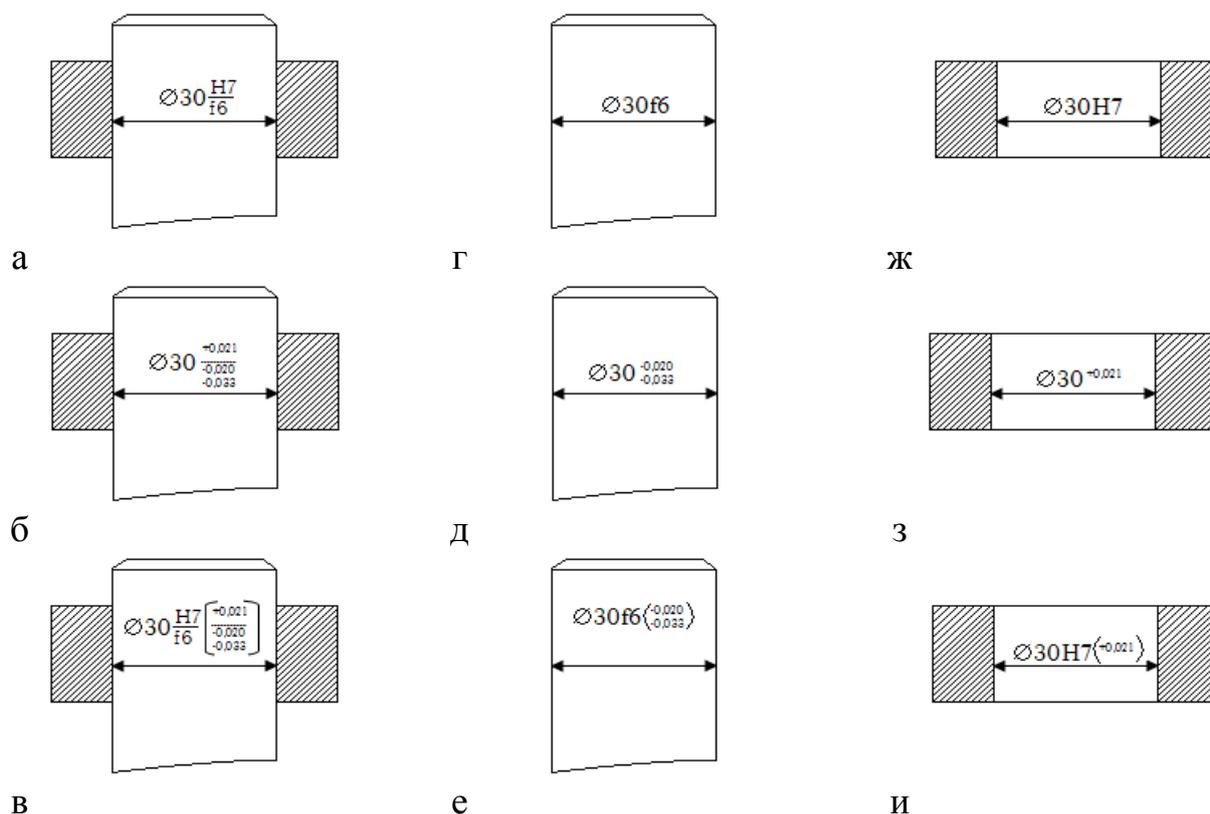
Силлик цилинрик бирикмалар.

Тешик ва валлар бир-бири билан бириктирилганда хосил бўлган туташма ўткизма деб аталади.

Ўткизма – бирикмада хосил бўлган тирқиш ёки тарангликлар қиймати билан аниқланадиган бирикмани таъриф-тавсифи.

Тирқиш (*S*) - тешик ўлчами вал ўлчамидан катта бўлган ҳолда улар ўлчамлари айирмаси.

Таранглик (*N*) – вал ўлчами тешик ўлчамидан катта бўлган ҳолда, уларни йиғишдан олдин бўлган ўлчамларининг айирмаси. Туташган деталларни бир-бирига нисбатан силжиши эркинлигига ёки силжишга қаршилигига қараб ўткизмалар 3 турга бўлинади.



1-расм.

Тирқишли ўткизмалар – (1.2а-расм) – туташмада тирқиш таъминланадиган ўткизма. Тирқишли ўткизмаларни график тасвирида тешик жоизлик майдони вал жоизлик майдонидан доим юқори жойлашади, яъни яроқли тешикнинг ўлчами доим яроқли вал ўлчамидан катта бўлади.

Энг ката (S_{max}), энг кичик (S_{min}), ҳамда ўртача (S_m) тирқишлар ажратилади.

Тарангликли ўткизма (1.2б-расм) - туташмада таранглик таъминланадиган ўткизма. Тарангликли ўткизмаларни график тасвирида тешик

жоизлик майдони вал жоизлик майдонидан доим пастрок жойлашади, яъни йиғишдан олдин ярокли тешикни ўлчами ярокли вал ўлчамидан кичик бўлади.

Энг катта (N_{max}), энг кичик (N_{min}) ҳамда ўртача (N_m) тарангликлар ажратилади.

Ўтувчан ўтқизма (1.2в-расм) – туташмада ҳам тирқиш ҳамда таранглик ҳосил бўлиши мумкин бўлган ўтқизма.

Ўтувчан ўтқизмани график тасвирида тешик ва вални жоизлик майдонлари бир-бирини тўлиқ ёки қисман қоплайди.

Ўтқизмаларни бу турида олдиндан, яъни деталларни тайёрлаб ўлчамасдан ёки йиғиб кўрмасдан туриб, тирқишли ёки тарангликли ўтқизма ҳосил бўлишини айтиб бўлмайди.

Ўтувчан ўтқизмаларда энг катта тирқиш (S_{max}) ва энг катта таранглик (N_{max}) ҳамда ўртача тирқиш (S_m) ёки ўртача таранглик (N_m) ажратилади.

Асосий тешик – қуйи оғиши нолга тенг бўлган тешик, “**H**” харфи билан белгиланади.

Асосий вал – юқори оғиши нолга тенг бўлган вал, “**h**” харфи билан белгиланади.

Ўтқизмалар тешик ёки вал тизимларида амалга оширилиши мумкин.

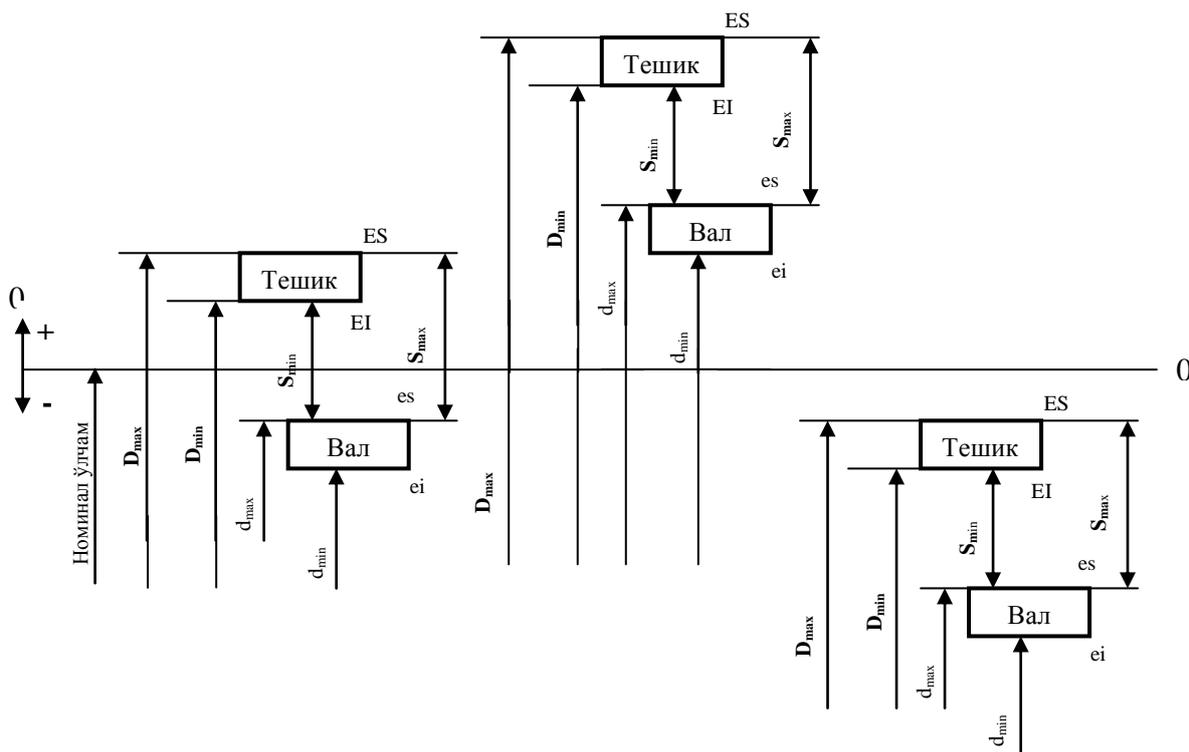
Тешик тизимидаги ўтқизмалар (1.3а расм) – асосий тешик (**H**) билан турли валларни бирлаштириб турли тирқиш ва тарангликлар ҳосил қилинадиган ўтқизмалар.

Вал тизимидаги ўтқизмалар (1.3б-расм) – асосий вал (**h**) билан турли тешикларни бирлаштириб турли тирқиш ва тарангликлар ҳосил қилинадиган ўтқизмалар.

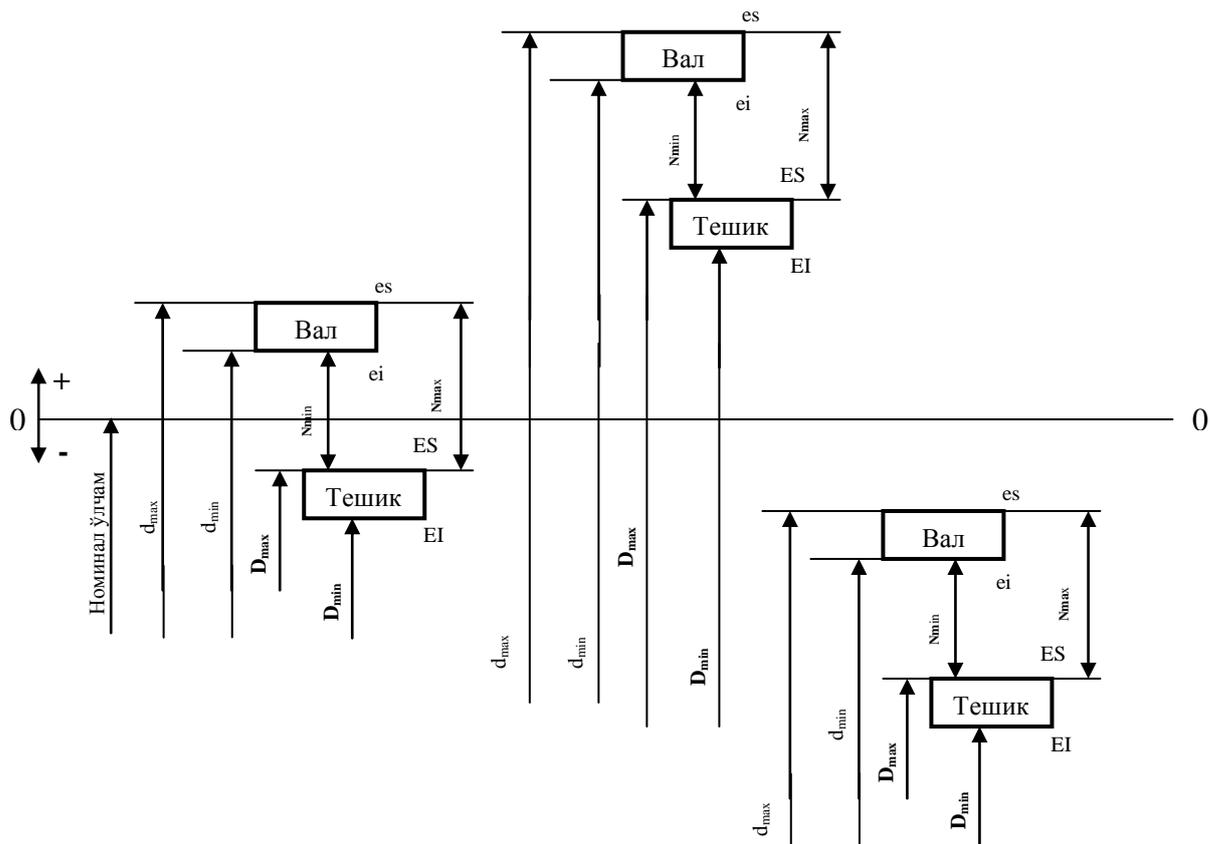
Тирқиш ва тарангликлар қийматлари қуйидаги формулалар ёрдамида ҳисобланади.

Тирқишли ўтқизмалар учун :

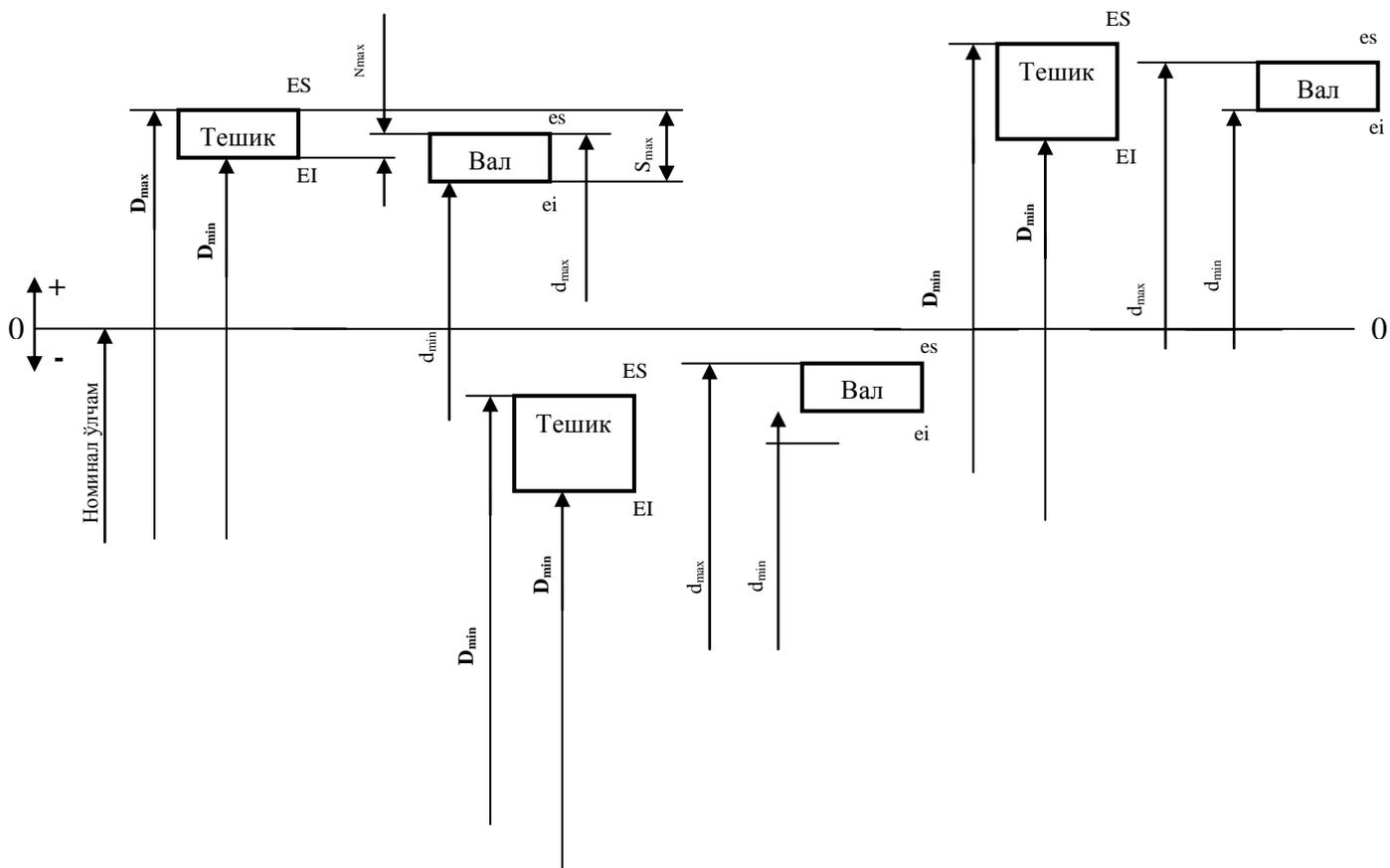
$$\text{Энг катта тирқиш : } S_{max} = D_{max} - d_{min} = ES - ei;$$



2а-расм.



2б-расм



2в-расм.

Энг кичик тирқиш: $S_{min} = D_{min} - d_{max} = EI - es$;

Ўртача тирқиш: $S_m = \frac{S_{max} + S_{min}}{2}$;

Тарангликни ўтқизмалар учун:

Энг ката таранглик: $N_{max} = d_{max} - D_{min} = es - EI$;

Энг кичик таранглик: $N_{min} = d_{min} - D_{max} = ei - ES$;

Ўртача таранглик: $N_m = \frac{N_{max} + N_{min}}{2}$;

Ўтувчан ўтқизмалар учун:

Энг катта тирқиш: $s_{max} = D_{max} - d_{min} = ES - ei$;

Энг катта таранглик: $N_{max} = d_{max} - D_{min} = es - EI$;

Ўтувчан ўтқизмаларда s_{max} ва N_{max} қийматларига қараб s_m ёки N_m ҳисобланади.

Агар $|s_{max}| > |N_{max}|$ бўлса, $s_m = \frac{|s_{max}| - |N_{max}|}{2}$;

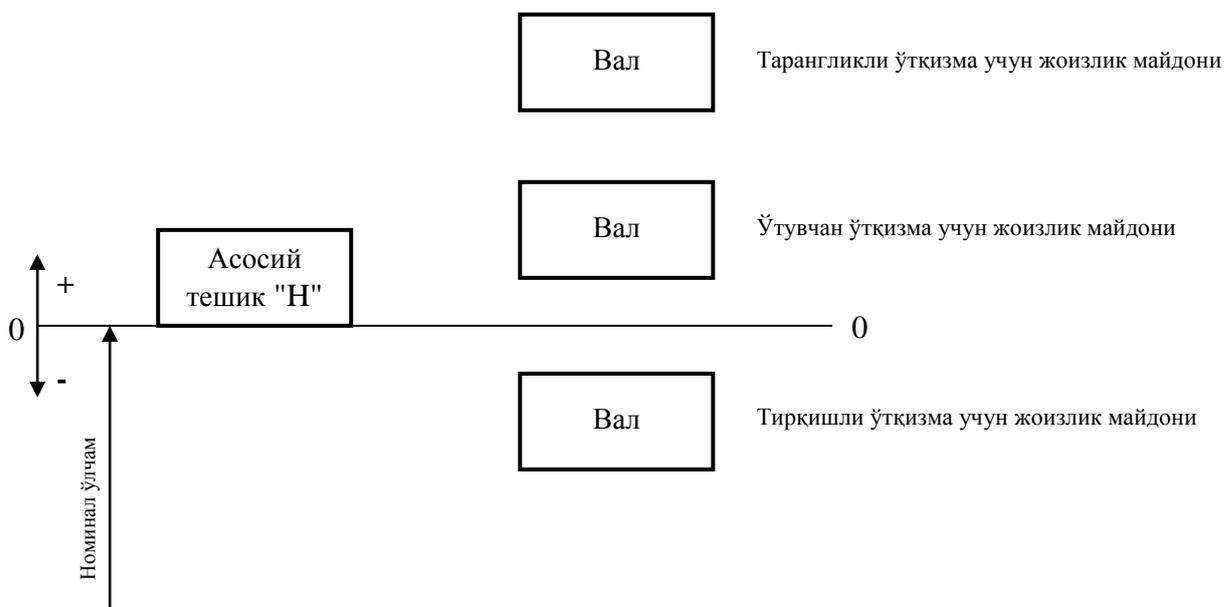
Агар $|N_{max}| > |s_{max}|$ бўлса, $N_m = \frac{|N_{max}| - |s_{max}|}{2}$;

Агар $|N_{max}| = |s_{max}|$ бўлса, $s_m (N_m) = 0$;

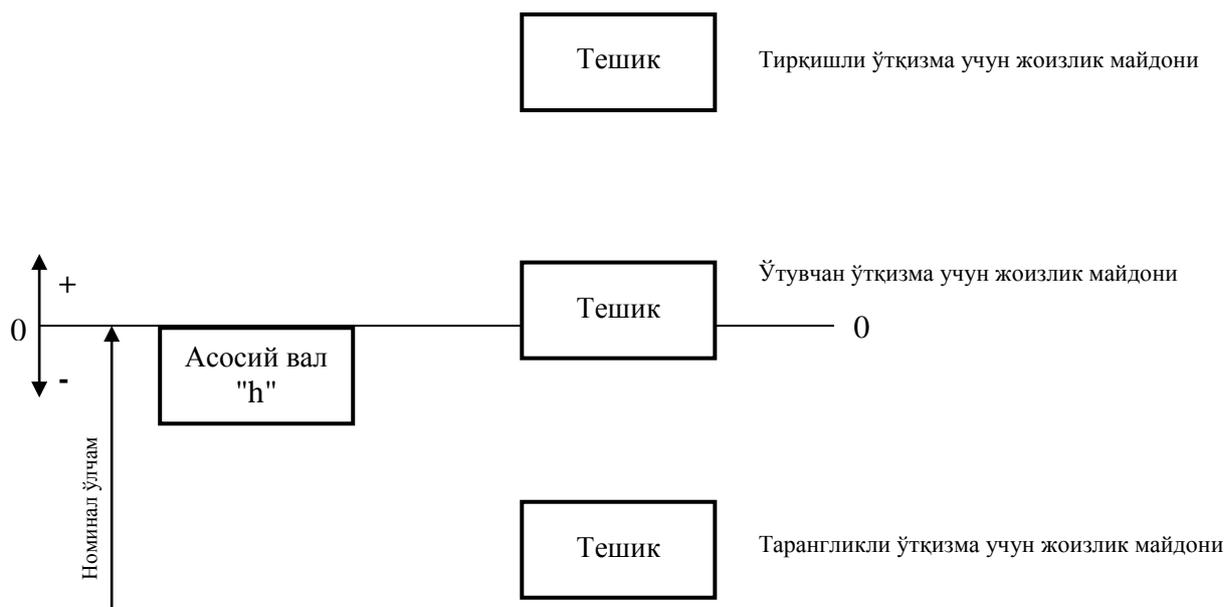
Тирқиш ёки тарангликни рухсат этилган ўзгаришлари ўтқизма жоизликлиги билан тавсифланади:

а) тирқишли ўтқизмаларда тирқиш жоизликлиги:

$$T(s) = S_{max} - S_{min} = TD + Td$$



За-расм.



3б-расм.

б) тарангликли ўтқизмаларда таранглик жоизликлиги:

$$T(N) = N_{\max} - N_{\min} = TD + Td ;$$

в) ўтувчан ўтқизмаларда ўтқизма жоизликлиги:

$$T(S, N) = |S_{\max}| + |N_{\max}| = TD + Td ;$$

Силлик цилиндрик калибрлар жоизликлари.

Калибрлар детал ўлчамларини назорат қилиш учун хизмат қилади.

Ушбу қўлланмада фақат ишчи калибрлар кўриб чиқилган. Уларнинг белгилари:

Р-ПР – ўтадиган ишчи калибр;

Р-НЕ – ўтмайдиган ишчи калибр.

Калибрларни чекка оғишлари, жоизликлари ва улар жоизлик майдонлари назорат қилинувчи буюмлар жоизлик майдонларига нисбатан жойлашиши СЭВ 157-75 “Калибры гладкие для размеров до 500 мм. Допуски” стандарти орқали меъёрланади.

Калибрнинг бажарилувчи ўлчамларини аниқлаш учун аввало назорат қилувчи деталларни жоизлик майдонлари жойлашиш схемасини тузиш керак. Бундан кейин шу схемани ўзида буюмни номинал ўлчами ва ўлчам бажариладиган квалитетига қараб калибрни жоизлик майдонлари жойлаштирилади, сўнг калибр тамонларининг чекка ва бажарилувчи ўлчамлари мисобланади.

Калибрларнинг ишчи чизмаларида бажарилувчи ўлчамлари ва тамға қўйилади. Калибр тамғаси назорат қилинувчи детал белгиси билан бир хил бўлади.

Вариант 3. Ўтқизмаларни ҳисоблаш.

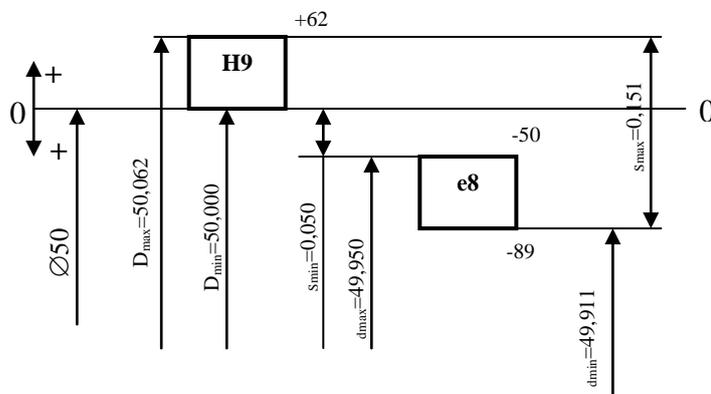
1-мисол. $\varnothing 50 \frac{H9}{e8}$ силлиқ цилиндрик бирикма берилган.

Тешик ва валнинг чекка ўлчамлари, жоизликлари, чекка тирқиш ва тарангликлари, ўтқизма жоизликлгини топиш керак. Бу ўтқизма тешик тизимида амалга оширилган, чунки “**H**” ҳарфи билан белгиланган тешик “**e**” ҳарфи билан белгиланган вал билан туташган. “**H**” ҳарфи билан эса асосий тешик белгиланади. ГОСТ 25347-82 (СТ СЭВ 144-75) “Единая система допусков и посадок. Поля допусков и рекомендуемые посадки” дан оғишларни топамиз:

Бирикманинг номинал ўлчами 50 мм.

∅ 50H9 тешик учун	ES = +62	Стандарт жадвалларида оғишлар микрометр (мкм) ҳисобида берилади
МКМ	EI = 0	
∅ 50e8 вал учун	es = -50	
МКМ	ei = -89	
МКМ		
МКМ		

Масштабда бирикманинг жоизлик майдонлари жойлашиш схемасини тузамиз (4-расм).



4-расм.

Оғишлар қийматлари ва схемадан кўриниб турибдики, бу бирикма тешик тизимидаги тирқишли ўтқизма.

а) тешикнинг чекка ўлчамлари:

$$D_{max} = D_{ном} + ES = 50 + 0,062 = 50,062 \text{ мм}$$

$$D_{min} = D_{ном} + EI = 50 + 0 = 50,000 \text{ мм}$$

Тешикнинг жоизликлги:

$$TD = D_{max} - D_{min} = 50,062 - 50,000 = 0,062 \text{ мм} \quad \text{ёки}$$

$$TD = ES - EI = (+62) - 0 = 62 \text{ мкм}$$

б) Валнинг чекка ўлчамлари:

$$d_{max} = d_{ном} + es = 50 + (-0,050) = 49,950 \text{ мм}$$

$$d_{min} = d_{ном} + ei = 50 + (-0,089) = 49,911 \text{ мм}$$

Валнинг жоизликлиги:

$$Td = d_{\max} - d_{\min} = 49,950 - 49,911 = 0,039 \text{ мм} \quad \text{ёки}$$

$$Td = es - ei = (-50) - (-0,89) = 39 \text{ мкм}$$

в) Бирикманнинг чекка ва ўртача тирқишлари:

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = 50,062 - 49,911 = 0,151 \text{ мм} \quad \text{ёки}$$

$$S_{\max} = ES - ei = (+62) - (-89) = 151 \text{ мкм}$$

$$S_{\min} = D_{\min} - d_{\max} = 50,000 - 49,950 = 0,050 \text{ мм} \quad \text{ёки}$$

$$S_{\min} = EI - es = 0 - (-50) = 50 \text{ мкм}$$

$$S_m = \frac{S_{\max} + S_{\min}}{2} = \frac{0,151 + 0,05}{2} = 0,1005 \text{ мм}$$

г) Тирқиш жоизликлиги:

$$T(S) = S_{\max} - S_{\min} = 0,151 - 0,05 = 0,101 \text{ мм}$$

$$\text{Текшириш: } T(S) = TD + Td = 62 + 39 = 134 \text{ мкм}$$

2 мисол. $\varnothing 50 \frac{H6}{js5}$ силлик цилиндрик туташма берилган.

Бу ўтқизма тешик тизимида амалга оширилган

Бирикманнинг номинал ўлчами 50 мм

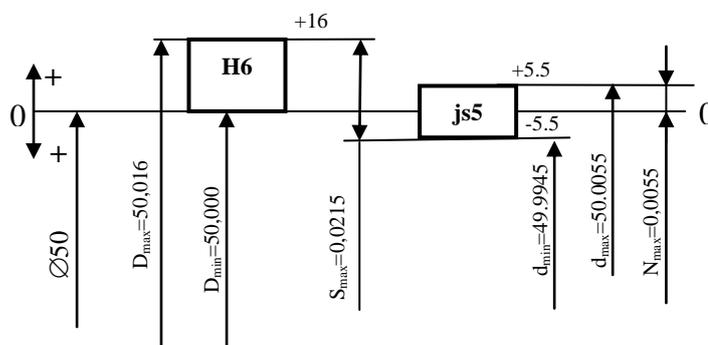
$\varnothing 50H6$ тешик учун $ES = +16 \text{ мкм}$

$$EI = 0$$

$\varnothing 50js5$ вал учун $es = +5.5 \text{ мкм}$

$$ei = -5.5 \text{ мкм.}$$

Масштабда бирикма жоизлик майдонлари жойлашиши схемасини тузамиз (5-расм).



5-расм.

Жоизлик қийматлари ва схемадан кўриниб турибдики, бу бирикма тешик тизимидаги ўтувчан ўтқизма.

а) тешикнинг чекка ўлчамлари ва жоизликлиги:

$$D_{\max} = D_{\text{ном}} + ES = 50 + (+0,016) = 50,016 \text{ мм}$$

$$D_{\min} = D_{\text{ном}} + EI = 50 + 0 = 50,000 \text{ мм}$$

$$TD = D_{\max} - D_{\min} = 50,016 - 50,000 = 0,016 \text{ мм} \quad \text{ёки}$$

$$TD = ES - EI = (+16) - 0 = 16 \text{ мкм.}$$

б) Валнинг чекка ўлчамлари ва жоизликлиги:

$$d_{\max} = d_{\text{ном}} + es = 50 + 0,0055 = 50,0055 \text{ мм.}$$

$$d_{\min} = d_{\text{ном}} + ei = 50 + (-0,0055) = 49,9945 \text{ мм} .$$

$$Td = d_{\max} - d_{\min} = 50,0055 - 49,9945 = 0,011 \text{ мм} . \quad \text{ёки}$$

$$Td = es - ei = (+5.5) - (-5.5) = 11 \text{ мкм} .$$

в) Энг катта тирқиш, энг катта таранглик ва ўртача тирқиш ёки таранглик:

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = 50,016 - 49,9945 = 0,0215 \text{ мм} . \quad \text{ёки}$$

$$S_{\max} = ES - ei = (+16) - (-5.5) = 21,5 \text{ мкм} .$$

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} = 50,0055 - 50,000 = 0,0055 \text{ мм} . \quad \text{ёки}$$

$$N_{\max} = ei - ES = (+5,5) - 0 = 5,5 \text{ мкм} .$$

/ s_{\max} / > / N_{\max} / бўлгани сабабли ўртача таранглик s_m ни ҳисоблаймиз:

$$s_m = \frac{S_{\max} / - / N_{\max} /}{2} = \frac{0,0215 - 0,0055}{2} = 0,008 \text{ мм} .$$

г) ўтувчан ўтқизмани жоизликлиги:

$$T(S, N) = S_{\max} / + / N_{\max} / = 0,0215 + 0,0055 = 0,027 \text{ мм} .$$

$$\text{Текшириш: } T(S, N) = TD + Td = 16 + 11 = 27 \text{ мкм}$$

3 мисол. $\varnothing 50 \frac{H8}{x8}$ силлиқ цилиндрик туташма берилган.

Бу ўтқизма тешик тизимида амалга оширилган (I-мисолни қаранг).

Бирикманинг номинал ўлчами 50 мм

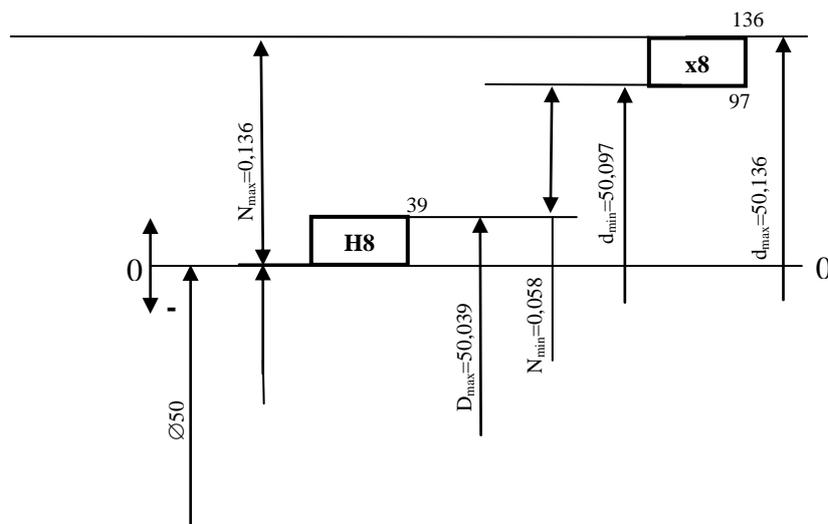
$\varnothing 50H8$ тешик учун $ES = +39 \text{ мкм}$

$$EI = 0$$

$\varnothing 50x8$ вал учун $es = +136 \text{ мкм}$

$$ei = +97 \text{ мкм} .$$

Масштабда бирикма жоизлик майдонлари жойлашиши схемасини тузамиз (6-расм).



6-расм.

Жоизликлар қийматлари ва схемадан кўриниб турибдики, бу бирикма вал тизимидаги тарангликли ўтқизма.

а) тешиқни чекка ўлчамлари ва жоизликлиги:

$$D_{max} = D_{ном} + ES = 50 + 0,039 = 50,039 \text{ мм}$$

$$D_{min} = D_{ном} + EI = 50 + 0 = 50 \text{ мм}$$

$$TD = D_{max} - D_{min} = 50,039 - 50,0 = 0,039 \text{ мм} , \quad \text{ёки}$$

$$TD = ES - EI = 39 - 0 = 39 \text{ мкм}$$

б) Валнинг чекка ўлчамлари ва жоизликлиги:

$$d_{max} = d_{ном} + es = 50 + 0,136 = 50,136 \text{ мм}$$

$$d_{min} = d_{ном} + ei = 50 + 0,097 = 50,097 \text{ мм}$$

$$Td = d_{max} - d_{min} = 50,136 - 50,097 = 0,039 \text{ мм} , \quad \text{ёки}$$

$$Td = es - ei = 136 - 97 = 39 \text{ мкм}$$

в) Чекка ва ўртача таранглиқлар:

$$N_{max} = d_{max} - D_{min} = 50,136 - 50,0 = 0,136 \text{ мм} , \quad \text{ёки}$$

$$N_{max} = es - EI = 136 - 0 = 136 \text{ мкм}$$

$$N_{min} = d_{min} - D_{max} = 50,097 - 50,039 = 0,058 \text{ мм} , \quad \text{ёки}$$

$$N_{min} = ei - ES = 97 - 39 = 58 \text{ мкм}$$

$$N_m = \frac{N_{max} + N_{min}}{2} = \frac{0,136 + 0,058}{2} = 0,097 \text{ мм}$$

г) Таранглиқнинг жоизликлиги:

$$TN = N_{max} - N_{min} = 0,136 - 0,058 = 0,078 \text{ мм}$$

$$\text{Текшириш: } TN = TD + Td = 39 + 39 = 78 \text{ мкм}$$

4-мисол. $\varnothing 50 \frac{E8}{h8}$ силлиқ цилиндрик бирикма берилган.

Бу ўтқизма вал тизимида амалга оширилган, чунки “h” харфи билан белгиланган вал “S” харфи билан белгиланган тешиқ билан бириктирилган, “h” харфи билан эса асосий вал белгиланади.

ГОСТ 25347-82 (СТ СЭВ 144-75) дан чекка оғишларни топамиз.

Бирикманинг номинал ўлчами 50 мм.

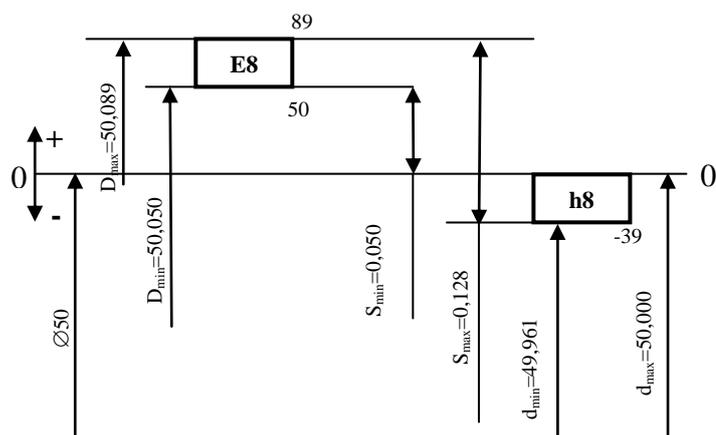
$\varnothing 50 E8$ тешиқ учун $ES = 89 \text{ мкм}$

$$EI = 50 \text{ мкм}$$

$\varnothing 50 h 7$ вал учун $es = 0$

$$ei = -39 \text{ мкм}$$

Масштабда бирикма жоизлик майдонлари жойлашиш схемасини тузамиз (7-расм).



7-расм.

Жоизликлар қийматлари ва схемадан кўриниб турибдики, бу бирикма вал тизимидаги тирқишли ўтқизма.

а) тешикнинг чекка ўлчамлари:

$$D_{max} = D_{ном} + ES = 50 + 0,089 = 50,089 \text{ мм}$$

$$D_{min} = D_{ном} + EI = 50 + 0/050 = 50,050 \text{ мм}$$

Тешикнинг жоизликлиги:

$$TD = D_{max} - D_{min} = 50,089 - 50,050 = 0,039 \text{ мм} \quad \text{ёки}$$

$$TD = ES - EI = (+89) - 50 = 39 \text{ мкм}$$

б) Валнинг чекка ўлчамлари:

$$d_{max} = d_{ном} + es = 50 + 0 = 50,000 \text{ мм}$$

$$d_{min} = d_{ном} + ei = 50 + (-0,039) = 49,961 \text{ мм}$$

Валнинг жоизликлиги:

$$Td = d_{max} - d_{min} = 50,000 - 49,961 = 0,039 \text{ мм} \quad \text{ёки}$$

$$Td = es - ei = 0 - (-0,39) = 39 \text{ мкм}$$

в) Бирикманинг чекка ва ўртача тирқишлари:

$$S_{max} = D_{max} - d_{min} = 50,089 - 49,961 = 0,128 \text{ мм} \quad \text{ёки}$$

$$S_{max} = ES - ei = (+89) - (-39) = 128 \text{ мкм}$$

$$S_{min} = D_{min} - d_{max} = 50,050 - 50,000 = 0,050 \text{ мм} \quad \text{ёки}$$

$$S_{min} = EI - es = 50 - 0 = 50 \text{ мкм}$$

$$S_m = \frac{S_{max} + S_{min}}{2} = \frac{0,128 + 0,05}{2} = 0,089 \text{ мм}$$

г) Тирқиш жоизликлиги:

$$T(S) = S_{max} - S_{min} = 0,128 - 0,05 = 0,078 \text{ мм}$$

$$\text{Текшириш: } T(S) = TD + Td = 39 + 39 = 78 \text{ мкм}$$

5-мисол. $\varnothing 50 \frac{Js 6}{h 5}$ силлиқ цилиндрик бирикма берилган.

Бу ўтқизма вал тизимида амалга оширилган, чунки “h” харфи билан белгиланган вал “S” харфи билан белгиланган тешик билан бириктирилган, “h” харфи билан эса асосий вал белгиланади.

ГОСТ 25347-82 (СТ СЭВ 144-75) дан чекка оғишларни топамиз.
Бирикманинг номинал ўлчами 50 мм.

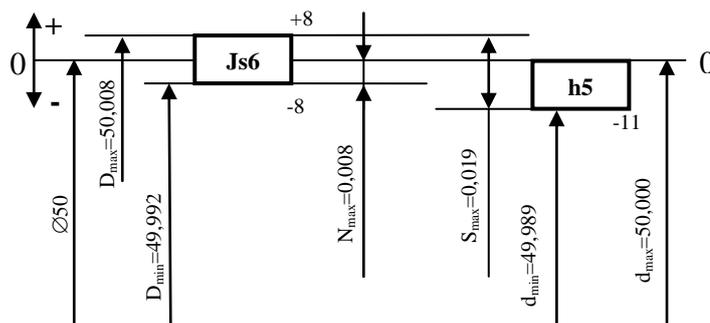
Ø50 Js6 тешик учун $ES = 8$ мкм

$EI = -8$ мкм

Ø50 h5 вал учун $es = 0$

$ei = -11$ мкм

Масштабда бирикма жоизлик майдонлари жойлашиш схемасини тузамиз (8-расм).



8-расм.

Жоизликлар қийматлари ва схемадан кўришиб турибдики, бу бирикма вал тизимидаги ўтувчан ўтқизма.

а) тешикнинг чекка ўлчамлари ва жоизликлиги:

$$D_{max} = D_{ном} + ES = 50 + (+0,008) = 50,008 \text{ мм}$$

$$D_{min} = D_{ном} + EI = 50 + (-0,008) = 49,992 \text{ мм}$$

$$TD = D_{max} - D_{min} = 50,008 - 49,992 = 0,016 \text{ мм} \quad \text{ёки}$$

$$TD = ES - EI = (+8) - (-8) = 16 \text{ мкм} .$$

б) Валнинг чекка ўлчамлари ва жоизликлиги:

$$d_{max} = d_{ном} + es = 50 + 0,0 = 50,000 \text{ мм} .$$

$$d_{min} = d_{ном} + ei = 50 + (-0,011) = 49,989 \text{ мм} .$$

$$Td = d_{max} - d_{min} = 50,000 - 49,989 = 0,011 \text{ мм} . \quad \text{ёки}$$

$$Td = es - ei = 0,00 - (-11) = 11 \text{ мкм} .$$

в) Энг катта тирқиш, энг катта таранглик ва ўртача тирқиш ёки таранглик:

$$S_{max} = D_{max} - d_{min} = 50,008 - 49,989 = 0,019 \text{ мм} . \quad \text{ёки}$$

$$S_{max} = ES - ei = (+8) - (-11) = 19 \text{ мкм} .$$

$$N_{max} = d_{max} - D_{min} = 50,00 - 49,992 = 0,008 \text{ мм} . \quad \text{ёки}$$

$$N_{max} = ei - ES = 0,00 - (-8) = 8 \text{ мкм} .$$

/ S_{max} / > / N_{max} / бўлгани сабабли ўртача таранглик s_m ни ҳисоблаймиз:

$$s_m = \frac{/ S_{max} / - / N_{max} /}{2} = \frac{0,011 - 0,008}{2} = 0,0095 \text{ мм} .$$

г) ўтувчан ўтқизмани жоизликлиги:

$$T(S, N) = / S_{max} / + / N_{max} / = 0,019 + 0,008 = 0,027 \text{ мм} .$$

$$\text{Текшириш: } T(S, N) = TD + Td = 16 + 11 = 27 \text{ мкм}$$

6-мисол. $\varnothing 50 \frac{R7}{h6}$ силлик цилиндрик бирикма берилган.

Бу ўтқизма вал тизимида амалга оширилган, чунки “h” харфи билан белгиланган вал “S” харфи билан белгиланган тешик билан бириктирилган, “h” харфи билан эса асосий вал белгиланади.

ГОСТ 25347-82 (СТ СЭВ 144-75) дан чекка оғишларни топамиз.

Бирикманинг номинал ўлчами 50 мм.

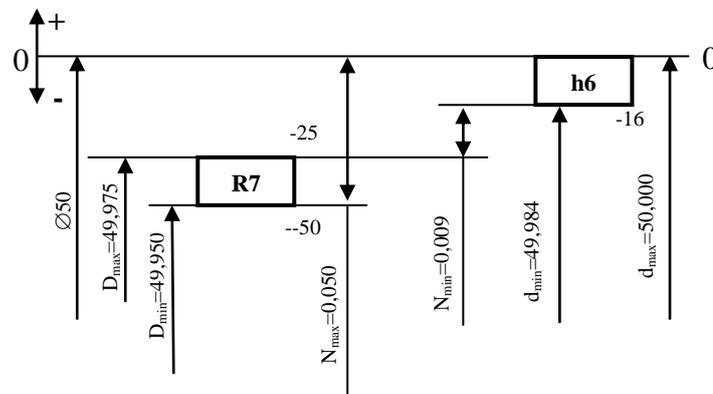
$\varnothing 50 R7$ тешик учун $ES = -25$ мкм

$EI = -50$ мкм

$\varnothing 50 h6$ вал учун $es = 0$

$ei = -16$ мкм

Масштабда бирикма жоизлик майдонлари жойлашиш схемасини тузамиз (9-расм).



9-расм.

Жоизликлар қийматлари ва схемадан кўриниб турибдики, бу бирикма вал тизимидаги тарангликли ўтқизма.

а) тешикни чекка ўлчамлари ва жоизликлари:

$$D_{max} = D_{ном} + ES = 50 + (-0,025) = 49,975 \text{ мм}$$

$$D_{min} = D_{ном} + EI = 50 + (-0,050) = 49,950 \text{ мм}$$

$$TD = D_{max} - D_{min} = 49,975 - 49,950 = 0,025 \text{ мм} , \quad \text{ёки}$$

$$TD = ES - EI = (-25) - (-50) = 25 \text{ мкм}$$

б) Валнинг чекка ўлчамлари ва жоизликлари:

$$d_{max} = d_{ном} + es = 50 + 0 = 50,000 \text{ мм}$$

$$d_{min} = d_{ном} + ei = 50 + (-0,016) = 49,984 \text{ мм}$$

$$Td = d_{max} - d_{min} = 50,000 - 49,984 = 0,016 \text{ мм} , \quad \text{ёки}$$

$$Td = es - ei = 0 - (-16) = 16 \text{ мкм}$$

в) Чекка ва ўртача тарангликлар:

$$N_{max} = d_{max} - D_{min} = 50,000 - 49,950 = 0,050 \text{ мм} , \quad \text{ёки}$$

$$N_{max} = es - EI = 0 - (-50) = 50 \text{ мкм}$$

$$N_{min} = d_{min} - D_{max} = 49,984 - 49,975 = 0,009 \text{ мм} , \quad \text{ёки}$$

$$N_{\min} = ei - ES = (-16) - (-25) = 9 \text{ мкм}$$

$$N_m = \frac{N_{\max} + N_{\min}}{2} = \frac{0,050 + 0,09}{2} = 0,0295 \text{ мм}$$

г) Тарангликнинг жоизликлиги:

$$TN = N_{\max} - N_{\min} = 0,050 - 0,009 = 0,041 \text{ мм}$$

$$\text{Текшириш: } TN = TD + Td = 25 + 16 = 41 \text{ мкм}$$

Калибрларни ҳисоблаш мисоллари.

1. $\varnothing 50H7$ ўлчамли тешикни назорат қилиш учун тиқин-калибрнинг бажарилувчи ўлчамларини ҳисобланг.

СТ СЭВ 144-75 бўйича $\varnothing 50H8$ тешик учун чекка оғишларини топамиз:

$$ES = +39 \text{ мкм}; EI = 0.$$

Тешикнинг чекка ўлчамлари ва жоизликлигини ҳисоблаймиз.

$$D_{\max} = D_{\text{ном}} + ES = 50 + 0,039 = 50,039 \text{ мм}.$$

$$D_{\min} = D_{\text{ном}} + EI = 50 + 0 = 50,000 \text{ мм}.$$

$$TD = D_{\max} - D_{\min} = 50,039 - 50,000 = 0,039 \text{ мм}.$$

СТ СЭВ 157-75 дан номинал ўлчамлари 180 мм гача 6,7,8 квалитетларга тегишли схемани танлаб оламиз (10-расм).

СТ СЭВ 157-75 ни 2-жадвалидан калибрнинг ўтадиган ва ўтмайдиган томонлари оғишлари ва жоизликларини танлаб оламиз.

$$Z = 2,5 \text{ мкм}; \quad y = 2 \text{ мкм}; \quad H = 2,5 \text{ мкм}.$$

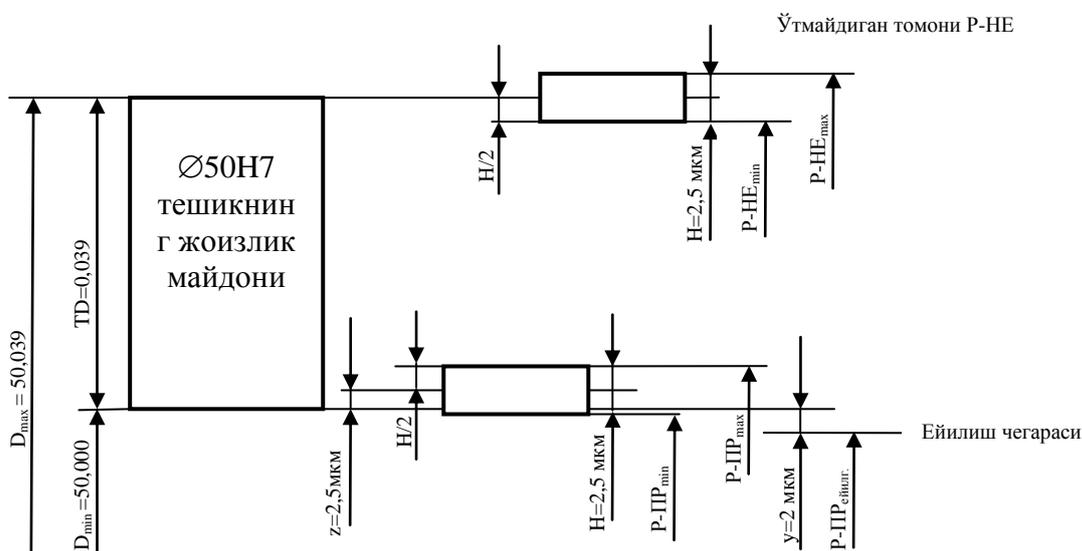
Кўрсатилган стандартнинг I-жадвалида келтирилган формулалар орқали калибр томонларининг чекка ўлчамларини ҳисоблаймиз.

$$P\text{-}PP_{\max} = D_{\min} + Z + \frac{H}{2} = 50,000 + 0,0025 + \frac{0,0025}{2} = 50,00375 \text{ мм}$$

$$P\text{-}PP_{\min} = D_{\min} + Z - \frac{H}{2} = 50,000 + 0,0025 - \frac{0,0025}{2} = 50,00125 \text{ мм}$$

$$P\text{-}PP_{\text{ейилг.}} = D_{\min} - y = 50,000 - 0,002 = 49,998 \text{ мм}$$

$$P\text{-}HE_{\max} = D_{\max} + \frac{H}{2} = 50,039 + \frac{0,0025}{2} = 50,04025 \text{ мм}$$



10-расм

$$P\text{-}HE_{\max} = D_{\max} - \frac{H}{2} = 50,039 - \frac{0,0025}{2} = 50,03775 \text{ мм}$$

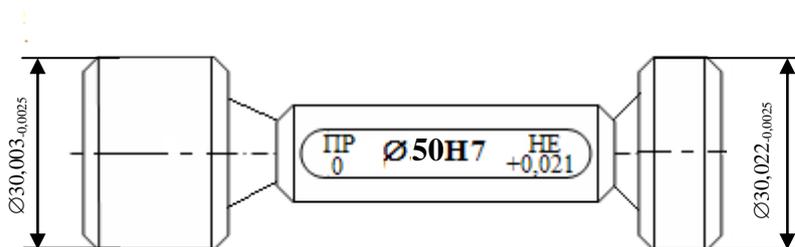
Калибр томонларининг бажарилувчи ўлчамлари:

$$P\text{-}PP_{\text{баж.}} = P\text{-}PP_{\max} - H; \quad P\text{-}HE_{\text{баж.}} = P\text{-}HE_{\max} - H;$$

СТ СЭВ 157-75 нинг 1-жадвал изоҳида келтирилган яхлитлаш қоидаларидан фойдаланиб калибр бажарилувчи ўлчамларини куйидагича ёзамиз:

$$P-PP_{\text{баж.}} = 50,004_{-0,0025}; P-HE_{\text{баж.}} = 50,040_{-0,0025};$$

Бундан кейин ГОСТ 14807-69 ; ГОСТ 14827-69 ларга мувофиқ калибрни эскизи чизилади ва унинг бажарилувчи ўлчамлари ҳамда тамғаси кўрсатилади (11-расм).



11-расм.

2. Ø 50e8 ўлчамли вални назорат қилиш учун скоба-калибр ўлчамларини ҳисобланг.

Бунда ҳам I нчи мисолда кўрсатилган стандартлардан фойдаланамиз:

Ø50и8 вал учун чекка оғишларини топамиз:

$$es = -50 \text{ мкм}; ei = -89 \text{ мкм}.$$

$$d_{\text{max}} = d_{\text{ном}} + es = 50 + (-0,050) = 49,950 \text{ мм}.$$

$$d_{\text{min}} = d_{\text{ном}} + ei = 50 + (-0,089) = 49,911 \text{ мм}.$$

$$Td = d_{\text{max}} - d_{\text{min}} = 49,950 - 49,911 = 0,039 \text{ мм}.$$

Ўлчам ва квалитетига қараб тегишли схемани танлаб оламиз (12-расм).

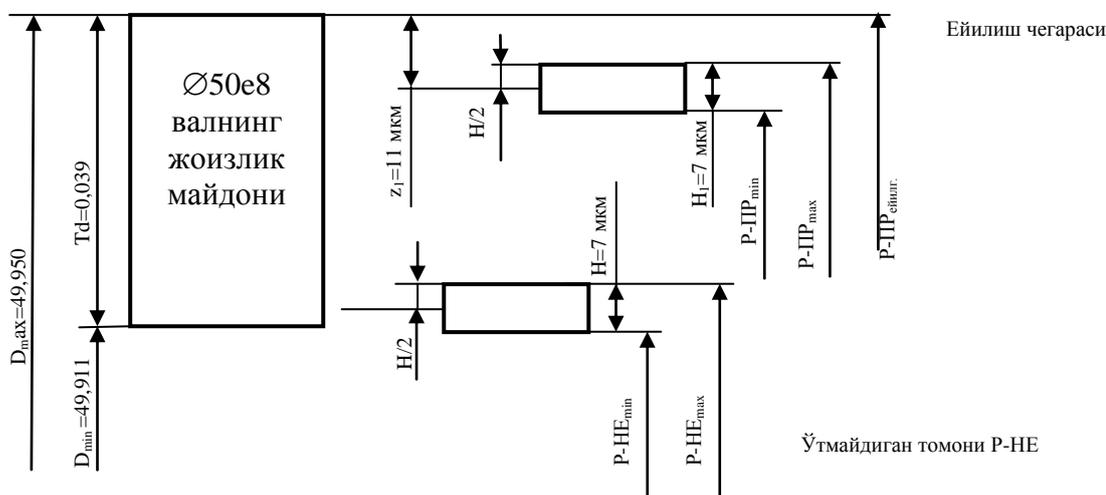
$$P - PP_{\text{max}} = d_{\text{max}} - z_1 + \frac{H_1}{2} = 49,950 - 0,011 + \frac{0,007}{2} = 49,9425 \text{ мм};$$

$$P - PP_{\text{min}} = d_{\text{max}} - z_1 - \frac{H_1}{2} = 49,950 - 0,011 - \frac{0,007}{2} = 49,9355 \text{ мм};$$

$$P - PP_{\text{еишк}} = d_{\text{max}} + y_1 - \alpha_1 = 49,950 + 0 = 49,950 \text{ мм};$$

$$P - HE_{\text{max}} = d_{\text{min}} + \alpha_1 + \frac{H_1}{2} = 49,911 + \frac{0,007}{2} = 49,9145 \text{ мм};$$

Ўтадиган томони P-PP



12-расм.

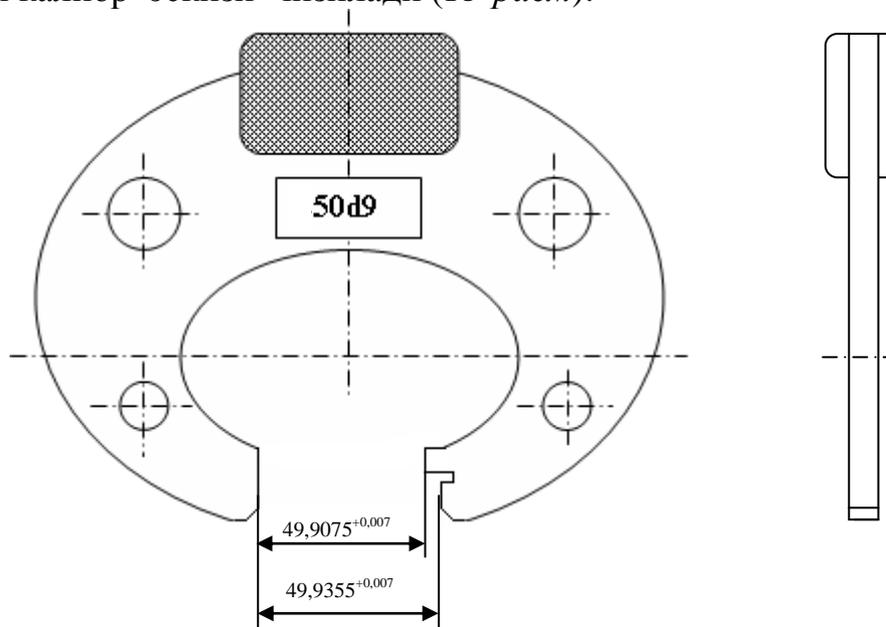
$$P - HE_{\min} = d_{\min} + \alpha_1 - \frac{H_1}{2} = 49,911 - \frac{0,007}{2} = 49,9075 \text{ мм} .$$

Скоба – калибр томонларининг бажарилучи ўлчамллари;

$P-PP_{\text{баж}} = P-PP_{\text{min}} + H_1$; $P-HE_{\text{баж}} = P-HE_{\text{min}} + H_1$ қиймаларини қўйсак қуйдагича бўлади:

$$P-PP_{\text{баж}} = 49,9355^{+0,007}; \quad P-HE_{\text{баж}} = 49,9075^{+0,007};$$

Ундан кейин калибр эскизи чизилади (13-расм).



13-расм.

Кейинги бетда курс ишининг бош варағи шакли келтирилган.

Адабиётлар

1. R.R. Fayziev. Metrologiya, o'zaro almashinuvchanlik, standartlashtirish. T. Mehnat. 2004.
2. Н.Н. Зябрева и др. Пособие к решению задач по курсу ВСТИ. М. Высшая школа, 1977.
3. В.Д.Мягков. Допуски и посадки. Справочник. Л., Машиностроение. 1978, Т.1.
4. ГОСТ 25347-82 (СТ СЭВ 144-75). ЕСДП. Поля допусков и рекомендуемые посадки .
5. ГОСТ 25346-82 (СТ СЭВ 145-75). ЕСДП. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений.
6. ГОСТ 24853-81 (СТ СЭВ 157-75). Калибры гладкие для размеров до 500 мм. Допуски.
7. ЕСДП СЭВ в машиностроении и приборостроении.
8. ГОСТ 14807-69, ГОСТ 14827-69 Калибры-пробки гладкие диаметром от 1 до 360 мм. Конструкция и размеры.
9. ГОСТ 18355-73, ГОСТ 18357 Калибры-скобы для длин свыше 10 до 500 мм. Конструкция и размеры.

