

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

НАМАНГАН МУХАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

**„ТАБИЙ ТОЛАЛАРНИ ДАСТЛАБКИ ИШЛАШ
ТЕХНОЛОГИЯСИ“ КАФЕДРАСИ**

ЎЗАРО АЛМАШУВЧАНЛИК

ФАНИДАН

РЕФЕРАТ

Бажарди:

8у-14 гуруҳ талабаси
Долимова Сабохат

Қабул қилди:

Х. Шарипов

NAMANGAN- 2015

Ўлчамлар занжирларини ҳисоблаш.

Ўлчамлар занжирлари.

Машина ва бошқа буюмлар нормал ишлаши учун уларни таркибидаги қисмлар ва юзалар (ўқлар) бир бирига нисбатан иш вазифаларига мувофиқ маълум жойларни эгаллаши керак.

Қисмларни ва уларни юзалари (ўқлари) жойланиши нисбий аниқлигини ҳисоб қилишда қисмларни кўпгина ўлчамларининг ўзаро боғланиши кўзда тутилади.

Ўзаро боғланган ўлчамларнинг бир бирига боғланиши кўзда тутилади.

Ўзаро боғланган ўлчамларнинг бир бирига боғланиши тўғри бўлиши учун ўлчамлар таҳлил қилиб руҳсат этилган ҳатолар аниқланади. Бунда геометрик ҳисоблар ўлчамлар занжирлари назарияси ёрдамида бажарилади. Ўлчамлар занжири (кейинги ўринларда Ў.З.) деб берк контур ташкил қиладиган ва қўйилган масалани ечишда бевосита қатнашадиган ўлчамлар мажмуаси аталади.

Ў.З.нинг берклиги сабабидан, унга қирган ўлчамлар эркин равишда белгиланаолмайди, яъни камида битта ўлчамнинг қиймати ва аниқлиги қолган ўлчамларга боғлиқ.

Ў.З. звеноси деб Ў.З.ига қирган ўлчамлар аталади. Ў.З. сифатида ҳар қандай тўғри чизиқли, бурчак, диаметрал ўлчамлар, юзалар ва ўқлар орасидаги масофалар, тирқиш ва таранглик, шакллар ва юзалар (ўқлар) жойланишлари оғишлари ва ҳоказо бўлиши мумкин.

Ў.З. звенолари алифбони катта ҳарфлари ёки латин алифбосини кичик ҳарфлари билан белгиланади А,Б,В,Г,Д ва ҳоказо, а,b,c,d,e ва ҳоказо.

Ҳарфлар ёнида тартиб рақамлар қўйилади: A_1, A_2, A_3 ва ҳ.к.

Ўлчам занжирлар таснифи.

Ў.З. бир қатор белгилар бўйича таснифланади:

қўлланишига қараб:

- а) лойиҳалашга оид;
- б) технологик;
- в) ўлчовга оид.

буюмдаги жойга қараб:

- а) қисм бўйича;
- б) йиғма.

звенолар жойланишига қараб:

- а) тўғри чизиқли; б) бурчакли; в) ясси; г) фазовий.

зенолар хусусиятига қараб:

- а) склалар; б) вектор; в) аралаш бўлиши мумкин.

ўзаро боғланишларига қараб:

- а) параллел боғланган;
- б) кетам-кет боғланган;

в) аралаш боғланган бўлиши мумкин.

Бошланғич (беркитувчи) ва тузувчи звенолар

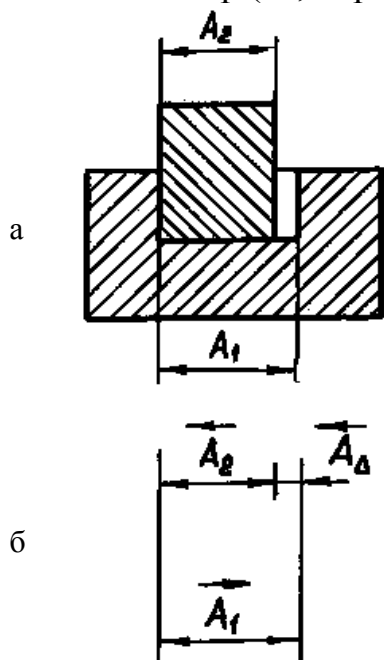
Ҳар қандай Ў.З. битта бошланғич (беркитувчи) ва иккита ёки кўпроқ тузувчи звенолардан иборат.

Бошланғич звено деб лойиҳалар жараёнида аниқланиши зарурияти туғилган ва шу мақсадда Ў.З. тузилган звено аталади.

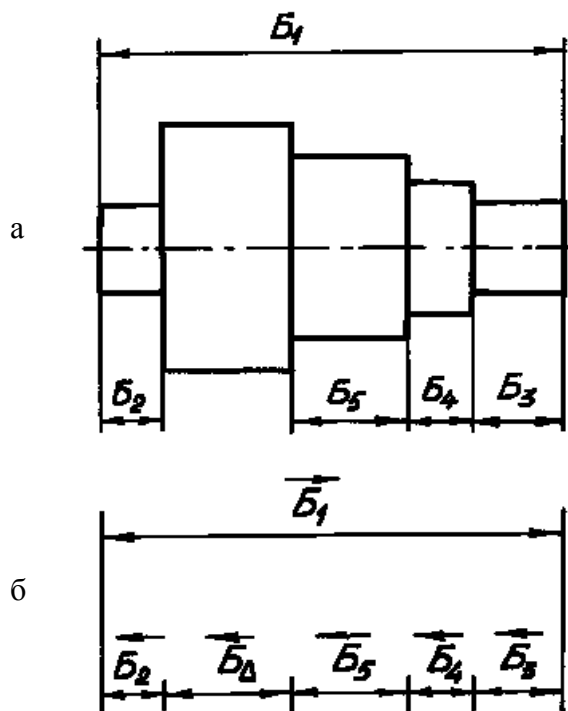
Беркитувчи звено деб Ў.З. ечиш, шу жумладан тайёрлаш ва ўлчаш охирида ҳосил бўладиган звено аталади. Беркитувчи звено ўзи бевосита тайёрланмайди ва ўлчамлар занжирига кирган ўлчамларни тайёрлаш натижасида ҳосил бўлади. Беркитувчи звено тушунчаси Ў.З. текширув ҳисобида қўлланади.

Ў.З. тузувчи звеноси деб киммати ўзгариш бошланғич (беркитувчи) звеноси қийматига таъсир этувчи звено аталади.

Қисмларда ва йиғма чизмаларда қўйилган ўлчамлар одатда беркитувчи занжир ҳосил қилмайдилар (1а,2а-расмлар).



1-расм.



2-расм.

Ў.З. ечиш учун бу занжирни беркитиш зарур. Бунинг учун Ў.З. схемаси яъни унинг график тасвири тузилади (1б,2б-расмлар).

Бошланғич ёки беркитувчи звенога таъсири бўйича тузувчи звенолар икки гуруҳга бўлинади:

1. Катталаштирувчи звенолар деб каталшиши билан бошланғич ёки беркитувчи звено каталашадиган звенолар аталади (1-расмдаги A_1 ўлчам, 2-расмдаги B_1 ўлчам).

2. Кичиклаштирувчи звенолар деб қаталашши билан бошланғич ёки беркитувчи звено кичиклашадиган звенолар аталади (1-расм A_2 ўлчам, 2-расмдаги B_2 B_3 B_4 B_5 ўлчамлар).

Ў.З. таҳлил қилишда қаталаштирувчи ва кичиклаштирувчи звеноларни аниқлаш учун Ў.З. контури бўйлаб айланиб чиқиш қоидаси қўлланади. Бунинг учун ўлчамлар занжири схемасида бошланғич звенога маълум бир йўналиш белгиланади, бу йўналиш ўлчамнинг белгиси устига қўйилади. Ҳамма тузувчи ўлчамлар устига ҳам стрелкалар қўйиб чиқилади. Бу стрелкалар занжирни контур бўйича айланиб чиққанда бир йўналишда бўлиши керак. (1,2-расмлар). Бунда бошланғич звено билан бир хил йўналишга эга бўлган барча тузувчи звенолар кичиклаштирувчи бўлади, қолганлари, яъни тескари йўналишга эга бўлган ўлчамлар, қаталаштирувчи звенолар бўлади.

Компенсацияловчи звено деб олдиндан танланган ва унинг қийматини ўзгартириш билан беркитувчи звенонинг керакли аниқлиги таъминланадиган Ў.З. звеноси аталади (A_K, B_K, V_K ва ҳ.к.).

Ў.З. ҳисобининг маноси - занжирга кирган барча ўлчамлар конструкция ва технологияга мувофиқ жоизликларини ва чекка оғишларини аниқлашдан иборат. Бунда икки хил масала ажратилади:

1. Тузувчи звеноларнинг берилган номинал қийматлари ва чекка оғишлари орқали беркитувчи ўлчамнинг номинал қиймати, чекка оғишлари ва жоизликлигини аниқлаш (текшириш ҳисоби).

2. Бошланғич звенонинг берилган чекка ўлчамлари ва занжирни ҳамма звеноларининг номинал қийматлари орқали тузувчи ўлчамлар жоизликлари ва чекка оғишларини аниқлаш (лойиҳалаш ҳисоби).

Ў.З. ҳисобининг қуйидаги усуллари мавжуд.

1. Тўлиқ ўзаро алмашувчанликни таъминлаш усули.
2. Қисман ўзаро алмашувчанликни таъминлаш усули.
3. Эҳтимоллик назарияси усули.

Тўлиқ ўзаро алмашувчанликни таъминлаш усули.

Ў.З. ҳисоблашда қўлланадиган белгилар: беркитувчи звено $A_\Delta, B_\Delta, V_\Delta$: ва ҳ.к..

Ў.З.звенолари: A_j, B_j, V_j , бу ерда $j = 1; 2; 3$ ва ҳ.к.

Звеноларнинг чекка ўлчамлари:

энг катталари - $A_{\Delta \max}; A_{j \max}$ ва ҳоказо;

энг кичиклари - $A_{\Delta \min}; A_{j \min}$.

Звеноларнинг оғишлари:

юқориси $E_s: E_s(A_\Delta); E_s(A_j)$ ва ҳоказо;

қуйиси $E_i: E_i(A_\Delta); E_i(A_j)$ ва ҳоказо.

Звено жоизлиги $T: T_{A_\Delta}; T_{A_j}$ ва ҳоказо.

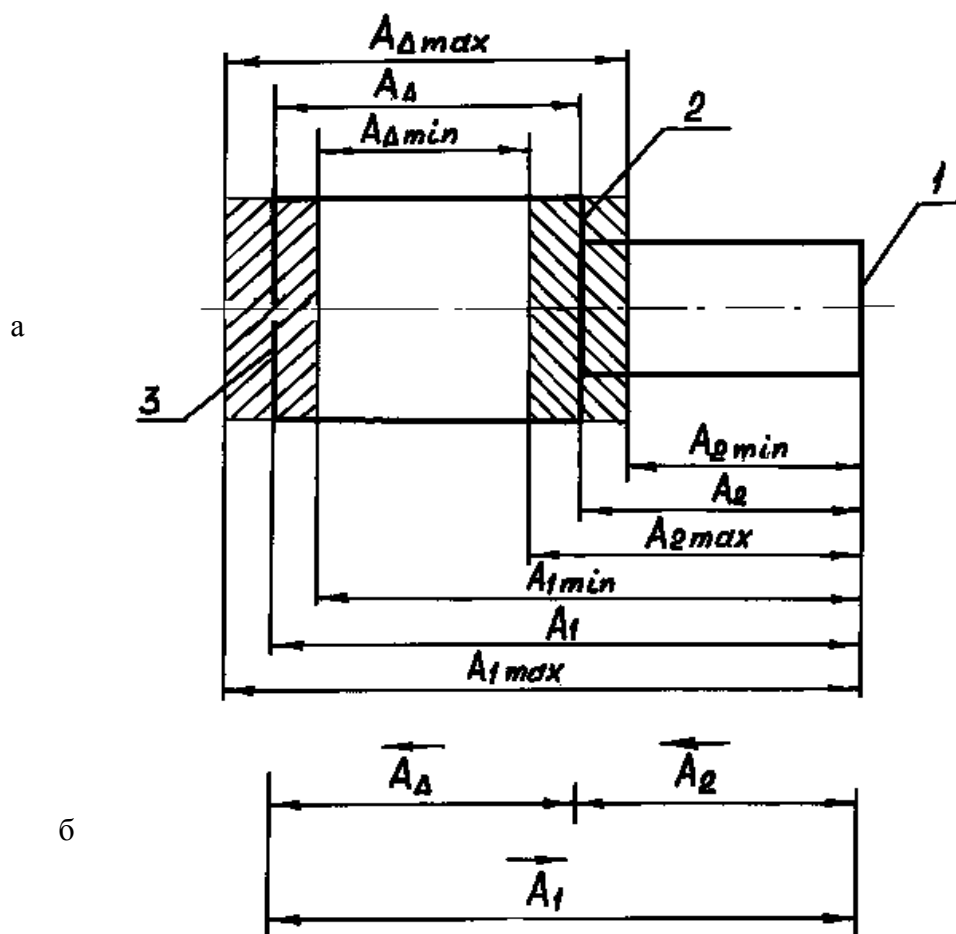
1-турдаги масалани ечиш (3а,б-расм).

Умумий ҳолда:

n - катталаштирувчи звенолар сони;

r - кичиклаштирувчи звенолар сони;

m - ўлчамлар занжиридаги звенолар сони;
 m-1 = n+p - тузувчи звенолар сони.



3-расм.

Беркитувчи ўлчамнинг номинал қиймати:

$$A_{\Delta} = \sum_{j=1}^n A_j_{\text{кат}} - \sum_{j=n+1}^{n+p} A_j_{\text{кич}} \quad (1) \quad A_{\Delta} = A_1 - A_2$$

Беркитувчи звенонинг чекка ўлчамлари:

$$A_{\Delta}^{\text{max}} = \sum_{j=1}^n A_j^{\text{max}}_{\text{кат}} - \sum_{j=n+1}^{n+p} A_j^{\text{min}}_{\text{кич}} \quad (2) \quad A_{\Delta}^{\text{max}} = A_{1\text{max}} - A_{2\text{min}};$$

$$A_{\Delta}^{\text{min}} = \sum_{j=1}^n A_j^{\text{min}}_{\text{кат}} - \sum_{j=n+1}^{n+p} A_j^{\text{max}}_{\text{кич}} \quad (3) \quad A_{\Delta}^{\text{min}} = A_{1\text{min}} - A_{2\text{max}};$$

Беркитувчи звенонинг жоизлиги (2-тенгламадан 3-тенгламани аъзомаъзо айриб)

$$TA_{\Delta} = \sum_{j=1}^n TA_j_{\text{кат}} - \sum_{j=n+1}^{n+p} TA_j_{\text{кич}} \quad (4) \quad TA_{\Delta} = TA_1 + TA_2;$$

$$n+p = m-1 \text{ бўлгани учун } TA_{\Delta} = \sum_{j=1}^{m-1} TA_j \quad (5),$$

яъни беркитувчи звенонинг жоизлиги барча тузувчи звенолар жоизликлари йиғиндисига тенг. Бинобарин, беркитувчи звенонинг ҳатоси камроқ бўлишини таъминлаш учун Ў.З. звенолар сони иложи борича камроқ бўлиши керак, яъни буюмларни лойиҳалашда қисқароқ занжир негизига амал қилиш керак. Бундан ташқари, қисмларга ишлов бериш ва йиғиш тартибини шундай тузиш керакки беркитувчи бўлиб энг кам маъсулиятга эга бўлган ўлчамлар қолиш керак.

5-чи тенглама асосида ҳар қандай звено жоизлигини аниқлаш учун формула чиқариш мумкин, қолган звеноларнинг жоизликлари аниқлиги шарти билан

$$TA_q = TA_{\Delta} - \sum_{j=1}^{m-2} TA_j \quad (6)$$

2-чи тенгламадан 1-тенгламани, ҳамда 3-тенгламадан 1-тенгламани аъзома-аъзо айриб беркитувчи звенонинг юқори $Es(A_{\Delta})$ ва қуйи $Ei(A_{\Delta})$ оғишларини аниқлаш мумкин:

$$Es(A_{\Delta}) = \sum_{i=1}^n Es(A_j)_{кат} - \sum_{j=n+1}^{n+p} Ei(A_j)_{кич} \quad (7)$$

$$Ei(A_{\Delta}) = \sum_{j=1}^n Ei(A_j)_{кат} - \sum_{j=n+1}^{n+p} Es(A_j)_{кич} \quad (8)$$

$$TA_{\Delta} = Es(A_{\Delta}) - Ei(A_{\Delta}) \quad (9)$$

2-тур масалани ечиш.

Масала икки усул бўйича ечилиши мумкин: тенг жоизликлар тайинлаш усули бўйича; бир хил квалитетдаги жоизликлар тайинлаш усули бўйича.

Биринчи усул паст аниқликни таъминлангани учун унча кенг тарқалмаган.

Бир хил квалитетдаги жоизликлар тайинлаш усули.

Усул Ў.З. кирган барча ўлчамлар бир квалитет бўйича бажарилиши мумкин бўлган ҳолда қўлланилади.

Занжирнинг ҳар бир ўлчамлар жоизлигини қуйидаги формула орқали аниқлаш мумкин.

$$TA_j = a_j \cdot i_j \quad (10)$$

Буерда "i" 1-500 мм гача бўлган ўлчамларни жоизлик бирлиги

$i = 0,45 \sqrt[3]{D} + 0,001D$, $D = \sqrt{D_{max} \cdot D_{min}}$ берилган ўлчамлар жойлашган ораликнинг ўрта геометрик қиймати: "i" қийматлари мазкур қўлланманинг 1-жадвалида келтирилган;

a_j - берилаган j-ўлчамлар жоизлиги таркибида бўлган жоизлик бирликлар сони. 5 квалитетдан 17 квалитетгача бўлган "a" қийматлари мазкур қўлланманинг 2-жадвалида келтирилган.

5-формулага мувофиқ

$$TA_{\Delta} = TA_1 + TA_2 + TA_3 + \dots + TA_{m-1};$$

$$TA_{\Delta} = a_1 \cdot i_1 + a_2 \cdot i_2 + a_3 \cdot i_3 + \dots + a_{m-1} \cdot i_{m-1}.$$

Ҳамма ўлчамлар бир хил квалитет бўйича тайёрланганлиги сабабли

$$a_1 = a_2 = a_3 = \dots = a_{m-1} = a_{\text{ўрт.}}$$

$$\text{сўнг, } TA_{\Delta} = a_{\text{ўрт.}}(i_1 + i_2 + i_3 + \dots + i_{m-1}) = a_{\text{ўрт.}} \sum_{j=1}^{m-1} i_j \quad (11)$$

$$\text{бундан } a_{\text{ўрт.}} = \frac{TA_{\Delta}}{\sum_{j=1}^{m-1} i_j} \quad (12)$$

$a_{\text{ўрт.}}$ қийматига қараб энг яқин квалитет танланади. Умумий ҳолда 12 формула орқали топилган қиймат “а” нинг бирорта стандарт қийматига тенг бўлмайди. Шунинг учун стандарт бўйича топилган жоизликлар қийматларини тўғрилаш зарур.

Қамровчи ўлчамлар жоизликлари асосий тешиқниқидай, қамранувчи ўлчамлар жоизликлари эса асосий валниқидай олинади.

$$\text{Бунда } TA_{\Delta} = \sum_{j=1}^{m-1} TA_j \quad (13) \quad \text{шарти бажарилиши керак.}$$

Ўлчамлар занжирларига оид масалаларни бошқариш усули билан ечиш.

Бошқариш усули деб бошланғич (беркитувчи) звено аниқлигини олдиндан танлаб олинган бирорта ўлчам қийматини ёки жойини ўзгартириш йўли билан таъминлаш аталади.

1ммдан 500 мм орасида бўлган асосий интерваллар учун i қийматлари

1-жадвал.

Номинал	...дан ...гача												
ўлчамларнинг	3	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400
асосий		6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400	500
интерваллари,													
мм													
i қийматлари,	0,55	0,73	0,90	1,08	1,31	1,56	1,86	2,17	2,52	2,90	3,23	3,54	3,89
мкм													

5-17 квалитетлар учун жоизлик жоизлик бирликлари сони

2-жадвал.

Квалитет	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
а	7	10	16	25	40	64	100	160	250	400	640	1000	1600

Қиймати ёки жойи ўзгартириладиган ўлчам компенсацияловчи ўлчам К деб аталади. Бу, одатда, қистирмалар, бошқариладиган таянчлар, поналар ва хоказо бўлиши мумкин.

Бу усул нотўлиқ ўзаро алмашинувчанликни таъминлайди, чунки компенсацияловчи звенонинг қиймати ўзгартирилади.

Компенсацияловчи звено катталаштирувчи ёки кичиклаштирувчи бўлиши мумкин.

Беркитувчи, тузувчи звеноларнинг жоизликлари ва компенсацияловчи звенонинг мумкин бўлган ўзгартиришлари орасидаги боғланиш қуйидагича ифодаланади.

$$TA_{\Delta} = \sum_{j=1}^{m-1} TA_j - V_k \quad (14)$$

V_k қиймати зарур бўлган тузатишга қараб аниқланади.

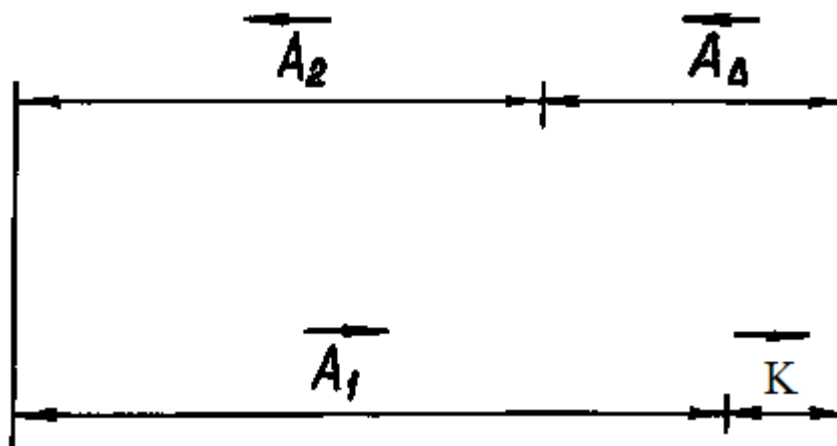
$$V_k = E_s(K) - E_i(K) \quad (15)$$

буерда $E_s(K)$ - компенсацияловчи звенонинг юқори оғиши;

$E_i(K)$ - компенсацияловчи звенонинг қуйи оғиши.

K катталаштирувчи эвено бўлган ҳолда ўлчамлараро боғланиш (4-расм).

$$TA_{\Delta} = \sum_{j=1}^{m-1} TA_j$$



4-расм.

K номинал қиймати

$$A_{\Delta} = \sum_{j=1}^n A_j^{кат} - \sum_{j=n+1}^{n+p} A_j^{кич} + K \quad (16)$$

Энг катта ўлчами K_{max}

$$A_{\Delta \min} = \sum_{j=1}^n A_{j \min}^{кат} - \sum_{j=1}^{n+p} A_{j \max}^{кич} + K_{\max} \quad (17)$$

Энг кичик ўлчами K_{min}

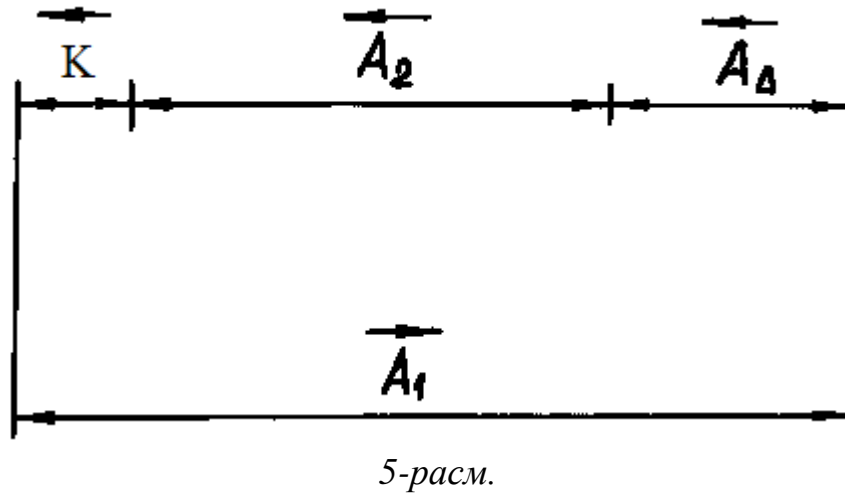
$$A_{\Delta \max} = \sum_{j=1}^n A_{j \max}^{кат} - \sum_{j=1}^{n+p} A_{j \min}^{кич} + K_{\min} \quad (18)$$

K оғишларини аниқлаш учун формулалар

$$Es(A_{\Delta}) = Es(A_j)_{\text{кат}} - Ei(A_j)_{\text{кич}} + Ei(K) \quad (19)$$

$$Ei(A_{\Delta}) = Ei(A_j)_{\text{кат}} - Es(A_j)_{\text{кич}} + Es(K) \quad (20)$$

К кичиклаштирувчи звено бўлган ҳолда ўлчамлараро бўлган боғланиш (5-расм).



A_K номинал ўлчами

$$A_{\Delta} = \sum_{j=1}^n A_j^{\text{кат}} - \sum_{j=n+1}^{n+p} A_j^{\text{кич}} - K \quad (21)$$

Энг катта ўлчами K_{max}

$$A_{\Delta \text{ max}} = \sum_{j=1}^n A_{j \text{ max}}^{\text{кат}} - \sum_{j=1}^{n+p} A_{j \text{ min}}^{\text{кич}} - K_{\text{max}} \quad (22)$$

Энг кичик ўлчами K_{min}

$$A_{\Delta \text{ min}} = \sum_{j=1}^n A_{j \text{ min}}^{\text{кат}} - \sum_{j=1}^{n+p} A_{j \text{ max}}^{\text{кич}} - K_{\text{min}} \quad (23)$$

Юкори ва қуйи оғишлари

$$Es(A_{\Delta}) = Es(A_j)_{\text{кат}} - Ei(A_j)_{\text{кич}} - Es(K) \quad (24)$$

$$Ei(A_{\Delta}) = Ei(A_j)_{\text{кат}} - Es(A_j)_{\text{кич}} - Ei(K) \quad (25)$$

Иккала ҳолда ҳам компенсация жоизлики 14 ва 15 тенгламалар орқали топилади.

Бунда қуйидаги шарт бажариш керак

$$V_K \geq TA_j - TA_{\Delta} \quad (26)$$

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.1-2.

4. R.R. Fayziev. Metrologiya, o‘zaro almashinuvchanlik, standartlashtirish. T. Mehnat. 2004.
5. Н.Н.Зябрева и др. Пособие к решению задач по курсу ВСТИ. М., Высшая школа, 1977.
6. В.Д.Мягков. Допуски и посадки. Справочник. Л., Машиностроение. 1978, Т.2.
7. ГОСТ 8727-81 (СТ СЭВ 181-75). Основные нормы взаимозаменяемости. Резьбы метрическая. Диаметры и шаги.
8. ГОСТ 9510-72 (СТ СЭВ 180-75). Основные нормы взаимозаменяемости. Резьбы метрическая. Профиль.
9. ГОСТ 11708 (СТ СЭВ 2631-80). Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба. Термины и определения.
10. ГОСТ 16093-81 (СТ СЭВ 640-77). Основные нормы взаимозаменяемости. Резьбы метрическая. Допуски. Посадки с зазором.
11. ГОСТ 24705-81 (СТ СЭВ 182-75). Основные нормы взаимозаменяемости. Резьбы метрическая. Основные размеры.