

ТОШКЕНТ — 2005

ТАҶРИБА ИШЛАРИ БАЖАРИШ  
БЎЙИЧА УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАМА

# “МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТЛАШ ВА СИФАТНИ БОШҚАРУВ АСОСЛАРИ”

ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА-ҚУРИЛИШ  
ИНСТИТУТИ

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎҚА МАХСУС  
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

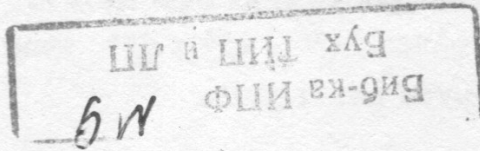
6-900  
M45

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС  
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА-  
КУРЛИШ ИНСТИТУТИ

«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТЛАШ ВА СИФАТНИ  
БОШКАРУВ АССОСЛАРИ»

ТАЖРИБА ИШЛАРИНИ БАЖАРИШ БЎЙИЧА  
УСЛУБИЙ КУЛЛАМА



Тошкент 2005



ТУЗУВЧИЛАР: Махкамов С.М., Дубровец Л.В., Турсунова Э.А.

«Метрология, стандартлаш ва сифатни бошқарув асослари». Тажриба ишлари бажариш учун услубий қўланма. Махкамов С.М., Дубровец Л.В., Турсунова Э.А. ТАҚИ, 2005 й, 26 б.

«Метрология, стандартлаш ва сифатни бошқарув асослари» фанидан амалий ва тажриба ишлари услубий қўланмаси қурилиш йўналиши мутахассисликлари талабалари учун мўлжалланган бўлиб, таркибига махсус ва чизикли ўлчамларни ўлчаш, маълум ўлчов асбоблари ёрдамида текисликларнинг жойлашуви ва тузилишдан четта чиқишларини, босим ўлчаш асбоблари ва уларни текшириш, қурилиш ашёларини иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини  $\lambda$  ни аниқлаш каби ишларни олган. Бундан ташқари услубий қўланмада ўлчов асбобларининг тузилишлари ва улар билан ўлчаш усуллари тўғрисида кам маълумотлар келтирилган.

#### «Қурилиш материаллари ва гидравлик»

кафедраси

Услубий қўланма ТАҚИ Илмий-услубий кенгаш қарори билан босилмоқда.

ТАҚРИЗЧИЛАР: Хидоятов Н., СМСНТН, лаборатория мудир.  
Рустамбеков Н., т.ф.н., доц. ТАҚИ.

## 1 – ТАЖРИБА ИШИ БОСИМ ЎЛЧАШ УСУЛЛАРИ

### 1. НАЗАРИЙ ҚИСМ

Босим деб нормал йўналиш бўйича жисм сиртини юза бирлигига таъётган кучга айтилади. Агар таъсир этаётган куч СИ бирликлар системасида Ньютонда ( $1 \text{ Н}$ ), сирт, юз  $\text{м}^2$  да ўлчанишини этиборга олсак босимни ўлчов бириги  $1 \text{ Н/м}^2$  ни ташкил қилади ва бу ўлчов бириги ( $1 \text{ Па}$ ) Паскаль деб қабул қилинган.  $1 \text{ Па}$  унчалик катта бўлмаган босим бўлганилиги учун техникада уни бир неча баробар каррала катталикларидан фойдаланилади.

$1 \text{ кПа (килопаскаль)} = 10^3 \text{ Па}$

$1 \text{ МПа (мегапаскаль)} = 10^6 \text{ Па}$

Булардан ташқари  $1 \text{ бар}$  ўлчов бириги ҳам қўлланилади.

$1 \text{ бар} = 10^5 \text{ Па}$  бўлиб у атмосфера босимига яқиндир.

Босимни тинч ҳолатда турган суюқлик (симоб ёки сув) устини билан ўлчашда  $\text{мм}$  симоб устуни ёки  $\text{мм}$  сув устини деган ўлчов бириклиари билан ўлчаш мумкин. Амалиётда босим кўпинча техник ўлчов бириклилар системаси  $1 \text{ кг/см}^2$  да ўлчанади (Бу  $1 \text{ кг}$  куч тақсим сантиметр квадрат деб ўқилади). Уни бошқа  $1 \text{ кг/см}^2 = 1 \text{ ат}$  техник атмосфера деб ҳам аташ мумкин.

Босим ўлчов бириклиари орасида қуйидаги муносабатлар мавжуддир:

$1 \text{ МПа} = 10 \text{ бар} = 10,2 \text{ ат}$ .

$1 \text{ ат} = 1 \text{ кг/см}^2 = 10^4 \text{ мм. сув. уст.}$

$1 \text{ атм} = 101,325 \text{ кПа} = 760 \text{ мм.сим.уст.} = 10333 \text{ мм.сுவ.уст.}$   $1 \text{ атм. (физик атмосфера)}$   $760 \text{ мм.сим.устинига } 0^\circ\text{С}$  да мос келади.

Босим қуйидаги турларга бўлинади.

1. Абсолют босим  $P_{\text{орт}}$  — суюқлик ёки газни идиш деворга ёки бошқа сиртга таъсири.
  2. Атмосфера ёки барометрик  $P_{\text{бар}}$  — ҳаво атмосфера босим.
  3. Ортиқча босим  $P_{\text{орт}}$  — абсолют босимни атмосфера босимдан ортиб кетиши.
  4. Сийраклашиш ёки вакуум  $P_{\text{век}}$  — атмосфера босимини абсолют босимдан ортик кетиши.
- Фақат абсолют босим суюқлик ва газ ҳолатини парфметри бўлиши мумкин.

Агар идишга босим атмосфера босимидан катта бўлса.

$P_{\text{абс.}} = P_{\text{бар}} + P_{\text{орт}}$  агар кичик (кам) бўлса  $P_{\text{абс.}} = P_{\text{бар}} + P_{\text{век}}$  нинг бўлади. Босимни ўлчаш учун: атмосфера босимини барометрлар, атмосфера босимидан катта босимлари монометрлар, кичик

босимлиларни вакуумметрлардан фойдаланилади. Босим ўлчов асбоблари ишлаш принциплари бўйича қийдагилардан иборат:

1. Суюқликли ўлчов асбоблари. Уларда босим суюқлик устуни ҳосил қйлан босим билан мувозанатлашади.

2. Деформацияланадиган (пружинали ёки мембрана элементини асбоблари. Уларда босим пружина ёки мембрана элементини деформацияланиши билан аниқланади.

Лаборатория шароитида яна юкли ва поршинли ўлчов асбобларидан ҳам фойдаланилади. Уларда ўлчанаётган босим юк огирлиги ёки поршен сиқилишда ҳосил қйлан куч билан мувозанатлашишидан аниқланади.

## II. БОСИМ ЎЛЧАШ АСБОБЛАРИНИ ТУЗИЛИШИ ВА ИШЛАШ ПРИНЦИПЛАРИ

### 1. Суюқликли босим ўлчаш асбоблари.

Суюқликни босим ўлчаш асбоблари бошқа босим ўлчаш асбобларига нисбатан содадиги билан, ҳамда аниқлик даражаси юқорилиги билан ажралиб туради. Ушбу монометрларнинг ягона камчилиги уларда энг кўпи билан 100 кПа босим ўлчаш мумкиндир. Бунга сабаб шиша найчаларни узунлиги ҳамда уларни деворларини босимга бардошли эмаслигидир.

1.1. U — симон монометрлар

U — симон монометр бу U — симон шиша найчадан иборат бўлиб, унга суюқлик тўлдарилади ва бир томони босим ўлчанаётган идиш билан туташтирилган бўлади. Иккинчи томон эса очиқ бўлиб, найча ичидаги суюқликка атмосфера босими таъсир кўрсатади. (1 — расм) Агар ўлчанаётган муҳитдаги босим атмосфера босимидан кичик бўлса, манометрни бир қисмидаги суюқлик пастга тушиб кетади иккинчи томонидан суюқлик юқорига кўтарилади. Бу ҳолда U — симон найчадаги эркин сатҳлар орасидаги фарқ ортқича босимни билдиради. Одатда U — симон манометрларда сув ёки симондан фойдаланилганлиги учун ўлчанган ортқича босим  $P_{орт} = h \cdot \rho$  мм. Сув устуни ёки мм. Симон устуни ўлчов бирликларда ўлчанади, ёки  $P_{орт} = h(\rho - \rho_a)g$  деб олинса ўлчов бирлиги Па дан иборат бўлади: бу ерда  $h$  — суюқлик устуларини фарқи (м),  $\rho$  — суюқликни зичлиги, ( $\text{кг/м}^3$ ),  $\rho_a$  — муҳитни зичлиги ( $\text{кг/м}^3$ ),  $g$  — эркин тушуш тезланиши ( $\text{м/с}^2$ ).

Агар  $p \gg$  бўлса у ҳолда тенглама қуйдаги кўринишга эга бўлади.

$$P_{орт} = h\rho g, \text{ Па.}$$

U — симон манометрлар билан сийракланган босимни, вакуумни ҳам ўлчаш мумкин. Агар U — симон монометрларни иккала учи ҳам

турлича босимни идишга ўланган бўлса, суюқликни баландлигини фарқи идишдаги босимни фарқини билдиради. Бундай босим ўлчаш асбобларига дифференциал монометрлар ёки дифмонометрлар дейилади.

### 1.2. Бир найчалик манометрлар.

U — симон манометрлардаги икки ўлчамлилик зарурати бир найчалик манометрларда йўқдир, яни бир найчели монометрни U — симон монометрлардан фарқи уларда бир томони нисбатдан кенгроқ ва унча балана бўлмаган идишчадан иборат бўлади. Ишчи муҳит (сув ёки симон) шу идишга шундай қуйиладики, унинг эркин сатхи узун найчанинг нуль белгили шкаласига мос келсин. Ўлчов ишларини олиб боришда ортқича босим ўлчаниши керак бўлган қурилма шу идишча билан ўланади. Босимларни фарқини ўлчашда катта қийматли босим асосан идишчадаги суюқликка, кичик миқдорли босим найчага тўғри келади. Ҳисоб фақат ўлчамли найча ёрдамида яни найча кўрсаткичларига асосан олиб борилади, чунки идишдаги суюқликни сатхи ҳисобга олмаसा бўладиган даражада кам ўзгаради.

### 1.3. Микроманометрлар.

Кичик босимларни ўлчашда (100 дан то 200 Па) микроманометрлардан фойдаланилади. Уларда найча бир найчалик монометрлардагидек вертикал йўналишда эмас бели горизонт билан  $\alpha$  — бурчак ҳосил қилувчи оғма тарзида жойлашган бўлади. Шунинг учун босим  $P = hg \sin \alpha$  Па.

Ифода ёрдамида ҳисобланади. Бу ҳолда оғма найчадаги ўлчаниши керак бўлган суюқлик устунининг узунлиги оддий манометрларга нисбатан каттароқ бўлади. Бу эса ўз навбатида ўлчов ишларини аниқлаш даражасини оширади. Лаборатория шароитида кичик миқдордаги босимни юқори даражадаги аниқликда ўлчаш учун маҳсус микроманометрдан фойдаланилади. Бу манометрларни найчаларини горизонт билан ҳосил қйлан бурчаги ўзгарувчан бўлади. Найчаларни горизонтга ориш бурчаги маълум қийматларга эга бўлиб мос равишда 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 сингари тузатиш коэффициентларга мос келади. Босим ўлчашда суюқлик устуни (баландлиги) оғма найчани ҳолатига мос келадиган юқорида келтирилган тузатиш коэффициентларига кўпайтирилади.

Бундай манометрларда хавони сийраклитини ҳам ўлчаш мумкин, фақат бундай ҳолда вакуум ўлчанаётган идишга микромонометрли найча томони ўланади.



## 2. Деформацияланувчи (пружинали) асбоблар.

Деформацияланувчи (пружинали) босим ўлчаш асбобларини ишлаш принципи пружинали элемент деформациясига асослангандир. Булар орасида бир ўрамли найчасимон пружинали (бошқача айтганда Бурдан найчаси) босим ўлчаш асбоблари кенг тарқалгандир. Найчасимон пружиналик босим ўлчаш асбобларида  $0,05-1000$  МПа diapазонда ортиқча босим ёки вакуумни ўлчаш мумкин.

### 2.1. Найчасимон пружинали манометрлар.

Найчасимон пружинали манометрларни сезувчи элементи спиралсимон эгилган металл найчадан иборат бўлиб унинг кесими одатда эллипссимон кўринишга эга бўлади. (4а - расм). Найчани бир учига босим ўлчаш асбобини стрелкаси маҳкамланган бўлиб иккинчи учу манометр корпусига маҳкамлангандир. Шу корпусга маҳкамланган жой босим ўлчанаётган идиш билан туташтирилади. Натияжада газ ёки суюқлик идишдан найча ичига оқиб киради. Шунинг учун найчанинг ички сиртига  $P_{орт}$  босим таъсир қилади. Ташқи сирти эса  $P - P_{атм}$  босимлар фарқи ҳисобига найча деформацияланади ва унинг иккинчи учу демек стрелка ҳам силжийди. Манометр пружинасини деформацияланишига асосий сабаб унинг кўндаланг кесими шаклини ўзгаришидир. Пружинада босим ортиб бориши билан унинг кўндаланг кесими эллипссимон шаклидан айлана шаккага ўзгариб боради. Бу ҳол эса пружинани иккинчи учини ҳаракатлантирувчи кучни юзага келтиради.

Манометрик пружиналар одатда латундан ёки мисли қористалардан тайёрланади, катта босимни ўлчаш учун ишлатиладиган манометр пружиналари эса пўлатдан ясалади. Бу турдаги босим ўлчаш асбобларини манометрлар (ортиқча босимни ўлчаш учун) вакуумметрлар (хаво сийраклигини ўлчаш учун) ҳамда моновакуумметрлар (ҳам ортиқча босимни, ҳам вакуумни ўлчаш учун) дейилади.

Ортиқча босимини ўлчашда пружинани эркин томони соат стрелкаси йўналиши бўйича, ҳаво сийраклигини, вакуумни ўлчашда соат стрелкаси йўналишига қарама - қарши томонга ҳаракат қилади, шунинг учун вакуумметрлар шкаласида нул нуқта ўнг томонда жойлашган бўлади.

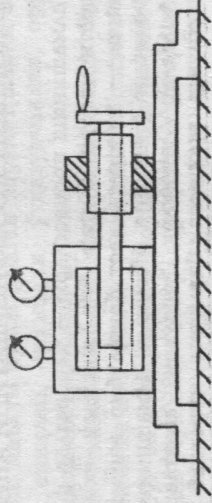
Вакуумметрларда нул нуқта чап томонда жойлашиши учун текис бир ўрамли пружинани  $180^\circ$  га буриш лозим бўлади. Шундай қилиб манометрлар шкаласида нул нуқта чап томонда, вакуумметрларда эса ўнг томонда жойлашган бўлади.

Моновакуумметрларда нул нуқта шкалани энг юқори қисмида жойлашган бўлиб, шкаланинг манометрик қисми нулдан ўнг томонда, вакуумметрик қисм эса чап томонда жойлашган бўлади.

## 3. Ишни бажариш тартиби.

Энг олдин суюқликни ва механик манометрларни тузилиши ва ишлаш принципини ўрганиб чиқиш керак. Сўнгра торировка ёки текширувдан ўтиши керак бўлган манометр схематик кўриниши расмда тасвирланган Рухгольц винтли пресига ўрнатилади. Ушбу қурилма сиқилиш коэффициентини  $\beta = 0,618 \cdot 10^{-9}$  Па $^{-1}$  га тенг бўлган мой билан тўлдирилгандир. Унинг ишчи камерасини бошлангич ҳажми  $V = 0,628 \cdot 10^{-9}$  м $^3$  бўлиб плунжернинг диаметри  $20$  мм қадами эса  $h = 2$  мм тенгдир. Манометрлар  $\Delta P$  - босимни кўрсатишлари учун камера ҳажми  $\Delta V$  га камайиши керак.

$$\Delta V = \beta \cdot V \cdot \Delta P$$



формуладан қидириётган ҳажм топиладиган сўнг ҳажмни шу қийматга камайириш учун плунжер қанча масофага сурилиши кераклиги қуйидаги формуладан топилади.

$$h = \frac{\Delta V}{S}$$

бу ерда  $S$  — ишчи қисмни кўндаланг кесими юзаси, агар диаметр берилган бўлса ушбу юза  $S = \pi \cdot R^2$  формула ёрдамида ҳисобланади.

Моховик винтини неча марта айлантириш лозимлигини  $n = \frac{l}{h}$  формуладан топамиз. Демак моховик винти буралган сари плунжер суюқлик (мойни) сиқади. Бу эса ўз навбатида ишчи қисмда босимни ортишга олиб келади. Босимни қанча миқдори ортишини манометрлар кўрсатади. Лаборатория ишини бажаришда ҳудуд тексари масала ечилаётгандек бўлади, яъни биз моховикни маълум даражага бурганимизда плунжер қандай босим ҳосил қилишини ҳисоблай оламиз ва шу босимни манометрлар кўрсатаётгани ёки йўқлиги шунинг текширамыз. Агар манометр кўрсаткичи ҳисоблашлардан топилаган босимни кўрсатса манометр тўғри ишлайётган бўлади, акс ҳолда уни тамирлаш лозим бўлади ёки ундан фойдаланиш мумкин бўлмайди.

Ушбу лаборатория ишини бажарган талабани ҳисоботида кўйдагилар келтирилган бўлиши шарт.

1. Ўрганилган монометрлар тўғрисида қисқача маълумот.
2. Шу моментларни принципал схемаси
3. Монометрнинг тарировка қилинганлиги тўғрисидаги ҳисобот.

«ҚҰРИЛИШ ЭРИТМАЛАРИНИНГ ИССИҚЛИК  
ЎТКАЗУВЧАНИЛІК КОЭФИЦИЕНТИНИ АНИҚЛАШ»

Иссиқлик алмашиниш процесслари – ҳароратлар фарқи мавжуд бўлганда ҳарорати юқори бўлган бир жисмдан ёки унинг бир қисмидан иккинчи – ҳарорати паст бошқа бир жисмга ёки унинг қисмига иссиқликнинг ўтишидир. Иссиқлик алмашиниш процессида қатнашувчи моддалар иссиқлик ташувчи агентлар дейилади. Иссиқлик алмашиниш процесси бирмунча мураккаб процессдир, шунинг учун бу процесс учта содaroқ қисмларга бўлиб ўранилади.

1. Иссиқлик ўтказувчанлик (ёки кондукция)

2. Конвекция
3. Иссиқликни нурланиши.

Туташ муҳитларда ҳарорат градиенти мавжудлиги туфайли иссиқлик молекулалар орқали узатилишига иссиқлик ўтказувчанлик дейилади. Демак, иссиқлик ўтказувчанлик — модданинг муҳим физик хусусиятларидан бири бўлиб, у жисм ёки сууюқликнинг юқори ҳароратга эга бўлган қисмидаги молекулалар ўзининг ортиқча энергиясини камроқ энергияга эга бўлган қўшни молекулаларга бериши билан характерланади. Молекулалар орасида энергияни бу йўл билан алмашинуви натижасида жисм ёки сууюқликда ҳарорат фарқи камайиб боради. Модданинг иссиқлик ўтказувчанлиги қанча катта бўлса, унинг иссиқликни ўзидан ўтказиб юбориш қўбилияти шунча катта бўлади. Иссиқлик ўтказувчанлик процесси барқарор ва бекарор бўлиши мумкин. Агар иссиқлик ўтказувчанликка сабаб бўлувчи, ихтиёрий икки нукта орасидаги ҳароратлар фарқи  $T_1 - T_2 = \Delta T$  ўзгармас қийматга эга бўлса бундай процессга барқарор процесс дейилади, аксинча агар  $\Delta T$  — ўзгарувчан бўлса бекарор процесс дейилади.

Тажрибалар ёрдамида, текис девордан иссиқлик ўтказувчанлик

йўли билан ўтаётган иссиқлик миқдори  $Q$  — дөвorni иссиқ ва совуқ томонларидаги ҳароратлар айирмасига, юзасига ва процесснинг давомчилигига тўғри пропорционал, дөвorning қалинлигига эса тескари пропорционал эканлиги аниқланган яъни:

$$Q \lambda \frac{T - T_2}{T_1} F \cdot \tau \quad (1)$$

бу ерда пропорционалик коэффициентни  $\lambda$ ,  $\text{cm} / \text{m} \cdot \text{grad}$  ни иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини деб аташ қабул қилинган.

$\Delta T = T - T_{\text{иссик}}$  ва соғуқ томонлар ҳароратининг айырмиси, °C.

$F - 103a, m^2.$

7 — процессинг давомлиги;

Юқоридаги (1) ифодада, агар  $\lambda$  — иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини, маълум бўлса, қолган параметрларни бевосита ўлчаш йўли билан аниқлаб, иссиқлик ўтказувчанлик орқали ўтаётган иссиқлик миқдорини ҳисоблаш мумкин.

Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини хар бир модада учун ўзига хос қийматга эга бўлиб, у модданинг физик хоссалирига ва хароратига, буғ ва газларда эса босимга ҳам боғлиқ бўлади. Турли хилдаги ашёлар учун катта чегаралар орасида ўзгаради, масалан:

Турли газлар учун:  $0,006 \leq \lambda \leq 0,6 \frac{\text{см}}{\text{м.град}}$

Турли томчиланувчи суюқликлар учун:  $0,07 \leq \lambda \leq 0,7$

ораликдаги қийматларга эга бўлади. Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини аниқлаш учун турли қўрималар ва ўлчов асбоблари бўлиб, улардан бири ОТС — 6М дир. Биз қўйида шу ўлчов асбобига 4 ни аниқлашни кўриб чиқамиз.

3. ОТС-6М ни ишлаш принципи.

Ушбу асбобни ишлаш принципи ўзгармас қувватга эга бўлган зонанинг иссиқлик манбаини ҳосил қилишига ва иссиқликни текширилаётган жисмда (муҳитда) тарқалишини кузатиб боришга яъни термограммани тузишга асосланган. Асбоб конструкциясини соддалаштириш ва тажриба натижаларини қайта ишлаб  $\lambda$  ни толишини оsonлаштириш мақсадида, иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини топишни қуйдаги содда вариантти, эталон ва текширилаётган муҳит (суяқлик) термограммаларини солиштириш усулидан фойдаланилади. Тула маълумотни асбобнинг ишлатиш бўйича қўлланмадан олиш мумкин.

ЎЛЧОВ ИШЛАРИНИ ЎТКАЗИШ

Ўлчов ишларини бажариш учун тегишли таркибларга эга бўлган қурилиш эритмалари тайёрланади. Улар содда аралашмалар сув -



цемент 1:1 ёки 1:2 нисбатда, ҳамда мураккаб аралашмалар: сув — цемент — қум 1:1:1 ёки 1:1:2 нисбатда тайёрланади ва улар билан текшириш ишлари олиб борилади. Эритманинг тегишли намунаси ўлчов идишига қўйилади ва аралашмани муайян ҳароратда ушлаб туриш учун идишга термостат ўрнатилади.

ОТС — 6М ўлчов асбобини лаборант ишлашга тайёрлайди, талабалар эса ўзи ёзувчи қурилма КСП — 4 асбобини хона ҳароратида ишта созлайдилар.

Эритманинг текширилаётган намунаси маълум ўзгармас ҳароратда 10 — 15 минут ушлаб турилгандан сўнг унинг термограммаси олинади. Одатда эталон суюқлик сифатида гилецериндан фойдаланилади. Шунинг учун, текширилаётган эритма учун қандай ҳароратда термограмма олинган бўлса, гилецерин учун ҳам ҳудди шу ҳароратда термограмма олинади. Олинган термограммани тасвири чизмада кўрсатилган.

##### 5. Термограммани қайта ишлаш.

Текширилаётган аралашма (циментли эритма)нинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини қуйидаги тенгламадан топилади:

$$\lambda = \lambda_3 \frac{\Delta T_2}{\Delta T} \quad (2)$$

Бу ерда:

$\lambda_3$  — текширилаётган ҳароратда гилецериннинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини бўлиб, у жадвалдан олинади, масалан  $T = 20^\circ\text{C}$  да  $\lambda_3 = 0,2775 \text{ Вт/м } ^\circ\text{C}$ ;

$\Delta T_2, \Delta T$  — маълум  $\Delta t$  вақт давомида гилецерин ва цементли эритма учун зона ёрдамида ўлчанган ҳароратлар фарқи.

$\Delta T_3$  ва  $\Delta T$  ни топиш учун термограммани эгри чизиқли участкасидан ихтиёрий иккита  $T_1$  ва  $T_2$  нуқталар олинади (1 — шакл). Иккала суюқлик учун вақт оралиғи  $\Delta t$  бир хилда олинади ва  $T_1 - T_2 = \Delta T$

эритма учун,  $T_{13} - T_{23} = \Delta T_3$  эталон суюқлик учун ҳарорат фарқи ҳамда олинган натижалар жадвалга ёзилади.

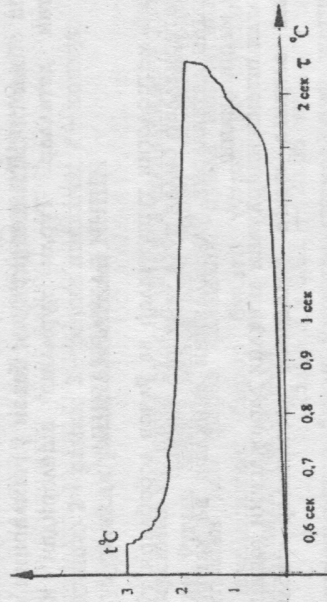
Жадвал

| Тажриба № | Текширилаётган суюқлик | $\Delta T_3, \text{ мм}$ | $\Delta T, \text{ мм}$ | $\lambda_3 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{град}}$ | $\lambda \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{град}}$ |
|-----------|------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|           |                        |                          |                        |                                                          |                                                        |
|           |                        |                          |                        |                                                          |                                                        |
|           |                        |                          |                        |                                                          |                                                        |
|           |                        |                          |                        |                                                          |                                                        |

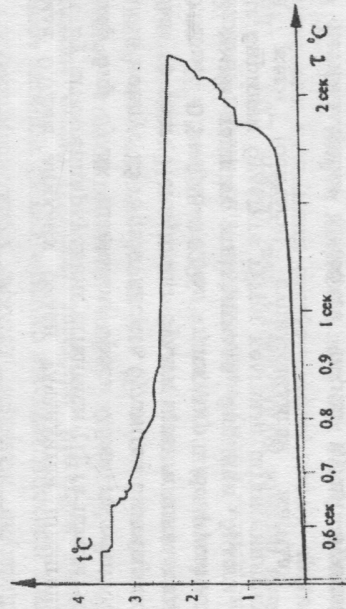
Эслатма:  $\Delta T$  ни қийматини термограммадан мм да олиш мумкин.

##### ТАҚРОРЛАШ УЧУН САВОЛЛАР

1. Иссиқлик ўтказувчанлик нима билан конвекциядан фарқ қилади?
2. Мухитнинг иссиқлик ўтказувчанлиги нималарга боғлиқ бўлади?



Глицерин учун термограмма



Текширилаётган аралашма термограммаси

## ШТАНГЕНЦИРКУЛНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА ЎЛЧАШ ТЕХНИКАСИНИ ЎРГАНИШ

Ишнинг мақсади: Асосий метрологик тушунчалар, ўлчов ва назорат ўлчов асбобларининг тузилиши, ишлатиш тамойиллари, уларнинг асосий қисмлари, ўлчаш техникаси ҳақида тушунча ҳосил қилиш ва баъзи деталларни ўлчамларини аниқлаш, ўлчов асбобларини аниқлик даражаларини ҳисоблашни машқ қилиш.

Ўрганиш объекти: Штангенциркуль; баъзи ўлчамларини аниқлаш лозим бўлган деталлар. Турли қурилиш ашёларидан ишланган намуналар.

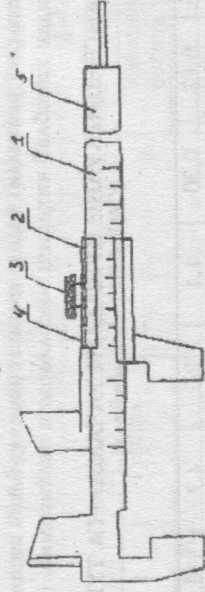
### ИШНИ БАЖАРИЛИШИ:

1. Асосий метрологик тушунчалар ва ўлчов асбоблари тўғрисида берилган материаллар билан тула танишиб чиқиш.
2. Берилган деталларни ўлчамларини аниқлаш ва хатоликларини ҳисоблашни машқ қилиш.
3. Берилган штангенциркулни аниқлик даражасини топиш.
4. Ўлчаш вақтида юзага келадиган хатоликлар сабабларини аниқлаш.
5. Текст охирида берилган саволларга тула жавоб ёзинг, жадвалда берилган топишрикни бажаринг.
6. Ҳисобот ёзинг (ўлчаш натижаларини кўрсатинг).

### ЖУДА АНИҚ ЎЛЧАЙДИГАН ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ

1 - расмда 0,02мм аниқлик билан ўлчайдиган штангенциркуль кўрсатилган. Бу штангенциркулнинг штангаси [1] га шкала чизилган, шкаладаги ҳар бир булак чизикнинг ораси 0,5мм га тенг. Узунлиги 12мм келадиган нониус 25 га тенг қисмга бўлинган бинобарин,  $12/25 = 48/100 = 0,48$ мм га тенг. Нониуснинг булаги штанга шкаласидаги ҳар булакдан 0,02мм  $0,5 - 0,48 = 0,02$ мм/ қисқадир. Нониуснинг битта булиги 0,02 ммни ташкил этганлигидан биринчи булаги штанга шкаласининг биринчи булагига тўғри келганда, бешинчи булак тўғрисидаги шу еки, бошқа булагига тўғри келганда бу унинг булак тўғрисидаги 20 сони "юздан 20" деб ўқилади ва хоказо.

Ўлчаш натижаларини ҳисоблаб чиқиш қулай бўлиши учун нониуснинг ҳар бешинчи булаги тўғрисида 10,20,30,40 ва 50 сонлари кетма - кет езилган. Нониуснинг нуздан бошланган бешинчи булаги штангенинг бирор булагига тўғри келганда, бешинчи булак тўғрисида 10 сони "юздан 10" деб ўқилади; нониуснинг унинг булаги штангенинг шу ёки, бошқа булагига тўғри келганда бу унинг булак тўғрисидаги 20 сони "юздан 20" деб ўқилади ва хоказо.



1 - расм. ШТАНГЕНЦИРКУЛЬ.

1 - штанга; 2 - рамка; 3 - рамка қисқичи; 4 - нониус;  
5 - чуқурликни ўлчаш линейкаси.

Нониуснинг нулинчи булаги штанга шкаласидаги 25 булакдан сал нарироқда ўтган, лекин навбатдаги ярим миллиметрлик булаккача бориб етмаган деб фараз қилайлик, бунда нониуснинг 3 - булаги штанга шкаласининг бирор булаги тўғрисида бўлади. Ҳисоблаш натижаси қўйдагича бўлади:

$$25,0 + 3 \times 0,02 = 25,06 \text{ мм.}$$

Штангенциркуль билан ўлчашда суриладиган жанинг рамкаси [2] ни# штанга [1] да маҳкамлаб турувчи винтлар бир - икки марта бураб бушатилади, штангадаги сурма маҳкамланиб қўйилади, сўнгра микрометрик суриш гайкаси [4] ни бураш йули билан штангенциркуль жағлари деталга яқинлаштирилади. Жағларнинг ўлчайдиган юзалари детални салгина сиқиб туриши лозим. Гайка [4] ни бурашни тухтатиб, рамкани винт [3] билан маҳкамлаб қўйиш керак. Ўлчаб булагандан кейин штангенциркуль деталдан олиниб, ўлчаш натижаси нониус [7] дан ҳисоб чиқарилади. Аниқлиги 0,05 мм гача бўлган штангенциркуль штангасидаги булакларнинг ораси 1 мм га тенг. Нониуснинг узунлиги 39 мм бўлиб, 20 та тенг қисмга бўлинган. Демак, нониуснинг  $39:20 = 1,95$  мм ни ташкил этувчи ҳар бир булаги штанга шкаласидаги ҳар иккита 2,00 - 1,95 = 0,05 мм қисқароқдир. Ўлчаш натижаларини нониусдан ҳисоблаб чиқаришни қулайлаштириш учун ҳар беш булакдан кейин 25,50,75, ва 1 сонлари кетма - кет езилган. Нониуснинг нуздан бошланган штанга шкаласининг бирор булагига тўғри келган биринчи булагига 0,05 мм ни, иккинчи булаги 0,10 мм ни, учинчи булаги 0,15 мм ни, тўртинчи булаги 0,20 мм билдиради ва хоказо.



Мустақил равишда машқ қилиш учун қўйида штангенциркуль нониусидан ҳисоблаб чиқариш мисолларини келтирамиз. (1 — жадвал)

### ШТАНГЕНЦИРКУЛНИ ҚЎЙИДАГИ ҲАҚАТЛАРГА ТУТРИЛАБ ҚЎЙИҒ [мм ҳисобида]

1 — жадвал

|      |      |      |      |     |     |      |       |
|------|------|------|------|-----|-----|------|-------|
| 0,02 | 0,12 | 0,30 | 1,1  | 2,0 | 4,7 | 10,1 | 25,4  |
| 0,04 | 0,14 | 0,40 | 1,4  | 2,5 | 5,1 | 10,9 | 38,7  |
| 0,06 | 0,16 | 0,50 | 1,8  | 3,4 | 5,5 | 11,7 | 45,5  |
| 0,08 | 0,18 | 0,80 | 1,82 | 3,9 | 5,9 | 12,4 | 49,7  |
| 0,10 | 0,20 | 0,10 | 1,08 | 4,1 | 6,4 | 19,1 | 50,06 |

### ДЕТАЛАРНИ ҲАҚАТЛАШ ТАРТИБИ

1. Детал диаметрини ҲАҚАТЛАШ:
  - а) штангенциркулнинг жағлари деталга яқин келтирилади.
  - б) штангенциркулнинг жағлари ички ҲАҚАТЛАШ учун детал тешигига киритилади.
  - в) штангенциркулнинг жағлари тешикнинг ички юзлари билан тегиши учун рамка ҳаракатга келтирилади.
  - г) штангенциркулнинг ҲАҚАТЛАШ детал бўйлаб айлантириб ва ҲАҚАТЛАШ бўйлаб суриб ҲАҚАТЛАШ бир неча марта такрорланади. ҲАҚАТЛАШ пайтида рамкани ҳамма вақт қўла билан қисиб, шундай вазиятни топиш керакки, деталнинг ҲАҚАТЛАШ бўйлаб ҲАҚАТЛАШ энг катта ва энг кичик ҲАҚАТЛАШ нониус орқали топилади ва штангенциркуль деталдан олиниб натижалари ҳисобланади.
1. Тешикни ҲАҚАТЛАШ хатоликни топиш учун юқорида кўрсатилганларни 4 мартага бажариш ва I—II, II—II, қисимлардаги диаметр бўйича шакал ўзгаришини ҳисобот варақасида кўрсатиш керак.
2. Ишлов бериш натижаларини бир неча марта ҲАҚАТЛАШ жараёнида деталнинг шакали қўйидагича бўлади:

$$\text{I — I кесимдаги оваллик: } \Delta OV = \frac{D_{\text{ш}} - D_{\text{н}}}{2}$$

$$\text{II — II кесимдаги оваллик: } \Delta OV = \frac{D_{\text{ш}} - D_{\text{н}}}{2}$$

$$\text{ҲАҚАТЛАШдаги конуслик: } \Delta KON = \frac{D_{\text{ш}} - D_{\text{н}}}{2}$$

$$\text{ҲАҚАТЛАШдаги конуслик: } \Delta KON = \frac{D_{\text{ш}} - D_{\text{н}}}{2}$$

Тажриба иши бўйича ҳисобот варақаси қўйидагича тўлдирилади  
2 — жадвал

| Курс                  | Группа | ҲАҚАТЛАШ<br>восита номи |
|-----------------------|--------|-------------------------|
| Ф.И.Ш.                |        | Буйинма қиймати         |
| Деталь параметрлари   |        | ҲАҚАТЛАШ                |
| Белгилаш              |        | ҲАҚАТЛАШ                |
| Чегаравий четга чиқиш |        | Кўрсатиш                |
| es                    |        | Диапазони               |
| ei                    |        | Чегаравий ҲАҚАТЛАШ      |
| Чегаравий ҲАҚАТЛАШ    |        | хатоликлари             |
| d max                 |        |                         |
| d min                 |        |                         |
| Допуск Td             |        |                         |
| ҲАҚАТЛАШдан ҲАҚАТЛАШ  |        | ҲАҚАТЛАШ схемаси        |

### ҲАҚАТЛАШ натижалари

3 — жадвал

|                           |      |       |                                |
|---------------------------|------|-------|--------------------------------|
| dal                       | dall | dalll | Ишга яроқлиги ҳақида<br>хулоса |
| dbl                       | dall | dalll |                                |
| ҲАҚАТЛАШ хатолик ҲАҚАТЛАШ |      |       | Ишни бажарди                   |
| Оваллик                   |      |       |                                |
| Конуссимонлик             |      |       | Ишни қабул қилди               |
| Бочкасимонлик еки         |      |       | Сана                           |
| Эгарсимонлик              |      |       |                                |

#### 4 — ТАЖРИБА ИШИ

### МИКРОМЕТРИК ЎЛЧОВ АСБОБИ БИЛАН ЎЛЧАШ

Ишнинг мақсади: асбоб конструкцияси ва ўлчашни бажарилишини микрометр ердамида ўрганиш.  
 Ўлчов объекти: втулка узунлиги 40 — 60 мм, ташки диаметри 20 — 25 мм. Шарғали тегирмон шарлари, валлар.  
 Ўлчов асбоблари: микрометр МК 0 — 25 мм.

#### НАЗАРИЙ ҚИСМ

Бу назорат — ўлчов асбоби ёрдамида тайёр буюмнинг узунлиги, кенлиги, каллилиги ва сиртки диаметрлари 0,01мм гача аниқлик билан ўлчанади.

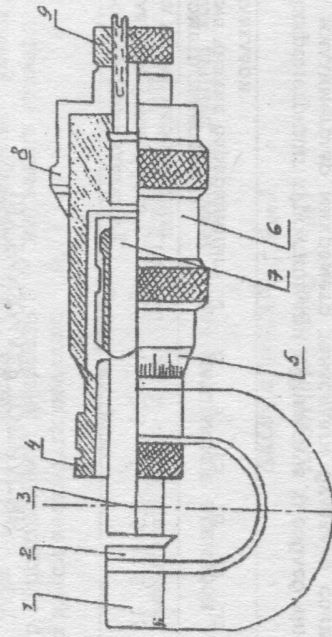
Микрометрнинг асосий қисмлари 2 — расмда кўрсатилган. Товон (2) қўзғалмас цилиндрик стержендан иборат бўлиб, ўлчайдиган юзаси (10) силиқланган бўлади.

Микрометрнинг танаси трубка кўринишда ясалган ва сиртки юзасига чизик чизилган, бу чизик миллиметр ҳамда ярим миллиметрларга бўлинган. Тананинг ичига гайка (резьбали трубка) бириктирилган, микрометрик винт шу гайка ичига бураб киритилади.

Микрометрик винт стержен кўринишда бўлиб, чап томондаги текис қисм шпиндель деб аталади, шпиндельнинг учига (торециде) ўлчайдиган яси силлик юзаси (10) бор. Стерженнинг ўнг томондаги қисмига қадами 0,5 мм га тенг бўлган майда аниқ резьбелар ўйилган. Стерженга кичикроқ текис конус шакли берилган ва шу конуснинг айланаси чизиклар билан 50 та тенг қисмга бўлинган.

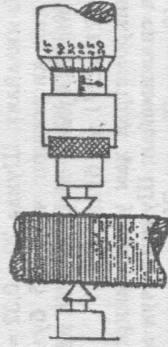
Ўлчанадиган детални товон билан шпиндель ораси қисган вақтда қисувчи винтни ортиқча бураб юбориб детални шикастламаслик еки пачок қилиб қўймаслик учун барабаннынг учига триллаттич деб аталадиган махсус мослама ўрнатади. Триллаттич калпок (капак) дан иборат бўлиб барабanni айлантиришга ва микрометрик, винт шпинделини буриб ўлчанадиган детални қисиб қўйишга ердан беради. Деталь керагича қисилгандан кейин триллаттич винтни айлантиришдан тўхтайдди ва салт айланиб ўзига хос триллаган овоз чиқиради.

Микрометр барабани бир йула икки хил ҳаракатланади, яъни ўз ўқи атрофида ва ўқ бўйича узунасига ҳаракатланади. Барабандаги 50 булақдан иборат, микрометрик винт резьбасининг қадам 0,5 мм га тенг. Демак, микрометрик, винт бир булака (1) 50 қисмга айлантирилганда барабан узунасига  $0.5 \cdot 50 = 0,01$ мм масофасига силжийди. Микрометрик винт бир марта тўла айлантирилганда 0,5 мм га, уч марта тўла айлантирилганда эса 1,5 мм силжийди ва хоказо.



2 — расм. Микрометр.

1 — скоба; 2 — тоvon; 3 — шпиндель; 4 — махкамловчи халқа; 5 — стебель; 6 — барабан; 7 — шпиндель микрометрик винт; 8 — барабан қаллаги; 9 — триллаттич; 10 — ўлчаш юзвллари.



3 — расм. Резьба микрометри билан резьба ўлчаш.

а — ўлчаш тартиби;

б — резьбани ўлчаш вақтида микрометр нақонечнигининг тўриш ҳолати.



4 — расм. Микрометрик штикмас.

Биб-ка ИПФ 19  
 Бух. тип. в ЛП



# ШУ ЎЛЧАМАЛАР ТОПИЛСИН

4 — жадал

|                                                 |     |   |     |    |     |      |    |      |
|-------------------------------------------------|-----|---|-----|----|-----|------|----|------|
| Микрометр танасидаги шу булаклардан ўтган бўлса | 0,5 | 1 | 2,5 | 5  | 6,5 | 12,5 | 15 | 20,5 |
| бўлама чизик баробаннинг                        |     |   |     |    |     |      |    |      |
| Микрометр танасидаги                            | 2   | 5 | 9   | 15 | 18  | 20   | 35 | 41   |
| бўлама чизика баробаннинг                       |     |   |     |    |     |      |    |      |
| шу булаклар                                     |     |   |     |    |     |      |    |      |

Микрометрнинг кўрсатишлари қуйидагича ҳисоблаб чиқарилади. Бутун миллиметрлар микрометр танасидаги булаклар сонига қараб ҳисоб қилинади. Миллиметрнинг юздан бир хиссалари баробаннинг конуссимон қисмидаги булаклардан ҳисоблаб чиқарилади.

Микрометр билан ўлчаш натижаларини ҳисоблаб чиқиш мисолларини кўриб ўтамиз. Барабан конуссимон қисмининг чети микрометр танасидаги нулинчи булакдан бошлаб 20 мм ни босиб ўтган ва барабаннинг 32 булаги бўлама чизик тўғрисида келиб тухтаган деб фарз қилайлик. Шунда  $20 + 0,32 = 20,32$  мм бўлади.

Яна барабан қия қисмининг чети 5,5 булакдан ўтган, бўлама чизикқа барабаннинг 21 булаги туғри келган деб фарз қилайлик. Бу ҳолда ўлчам  $5,5 + 0,21 = 5,71$  мм бўлади.

Хар қандай микрометрда ҳам унинг микрометрик, винти 25 мм дан ортқ масофга силжимади; Шунинг учун микрометрлар 0 дан 25 мм гача, 25 дан 50 гача, 50 дан 75 мм гача ва ҳоказо ўлчамларга мослаб ясалади.

Мустақил машқ қилиш учун микрометр билан ўлчаш натижаларини ҳисоблаб чиқариш мисолларини келтирамиз (расм пастидаги жадалга қаранг).

Резьбали буюмларнинг ўрта диаметрларини ўлчаш мақсадида резьбали микрометрлар (4 — расм) ишлатилади. Бу микрометрларнинг оадий микрометрлардан фарқи шуки, буларда микрометрик винтнинг шпинделига ва товонида алмаштирилаётган ўрнатма (ставка) лар учун тешиклар бор. Конус шақлидаги ўрнатма (1) шпинделдаги тешикка, айрисимон ўрнатмаси (2) эса товондаги тешикка ўрнатилади.

## ДЕТАЛЛАРНИ ЎЛЧАШ ТАРТИБИ

1. Микрометрии ўлчанмокчи бўлган қиймагдан бирор миллиметр каттарок қилиб ростланг.
2. Микрометрии ўлчовчи товонларини юзасини ўлчанмокчи юзга текгунча трилаттигидан фойдаланиб амалга ошириш лозим.
3. Микрометр кўрсатишини ҳисоблаш.

Вал шақлининг ўзгаришини ўлчаш. Вал шақлининг ўзгаришини

аниқлаш учун 1,1,1,1,1 кесма (aa) диаметрини ўлчаш керак. микрометр кўрсатишининг ҳисоботи 5 — жадалига езилади.

4. Хар қайси кесмидаги овалик:

$$\Delta ob(I) = 0,5(d_{ai} - d_N);$$

$$\Delta ob(II) = 0,5(d_{ai} - d_{bi}); \quad \Delta ob(III) = 0,5(d_{aii} - d_{bii})$$

5. Вал кесмида жойлашган кесма деаметри бўйича конусси — монлик:

$$\Delta KON(a) = 0,5(d_{ai} - d_{bii})$$

$$\Delta KON(b) = 0,5(d_{bi} - d_{bii})$$

6. Бочкасимон еки эгарсимон — вал ўртасида ва юқори кесимда олинган ярим хар хил диаметрлардир:

$$\Delta BOY(a) = 0,5(d_{aii} - d_{ai}); \quad \Delta BOY(b) = 0,5(d_{aii} - d_{bi})$$

Кейин хисобот варакаси тулдирилади.

Тажриба иши бўйича хисобот варакаси қуйидагича тулдирилади

5 — жадал

| Курс                              | Группа | Ўлчанаётган восита номи     |
|-----------------------------------|--------|-----------------------------|
| Ф.И.Ш.                            |        | Бўлинма қиймати             |
| Деталь параметрлари               |        | Ўлчаш оралиғи               |
| Белгилаш                          |        | Кўрсатиш диапазони          |
| Чегаравий четга чиқиш             |        | Чегаравий ўлчаш хатоликлари |
| es                                |        |                             |
| ei                                |        |                             |
| Чегаравий ўлчамлар                |        |                             |
| d max                             |        |                             |
| d min                             |        |                             |
| Допуск Td                         |        |                             |
| Йўл қўйиладиган ўлчаш хатоликлари |        | Ўлчаш схемаси               |

|                                |      |      |                             |
|--------------------------------|------|------|-----------------------------|
| dal                            | dall | dall | Ишга яроқлиги хақида хулоса |
| dbl                            | dall | dall | Ишни бажарди                |
| Ўртача хақикий ўлчам           |      |      |                             |
| Оваллик                        |      |      |                             |
| Конуссимонлик                  |      |      | Ишни қабул қилди            |
| Бочкасимонлик еки эгарсимонлик |      |      | Сана                        |

## 5 — ТАЖРИБА ИШИ

ТЕКИС ПАРАЛЕЛ ОКОРИ АНИҚЛИДА ТАЙЕРЛАНГАН  
ПЛАСТИНКАЛАР ЁРДАМИДА ЎЛЧАШ

Ишнинг мақсади: аниқ тайерланган пластинкаларда ўлчашни вазифасини ва қўлланилишини ўрганиш.

Тошпиряк: пластинкаларни танлаш, деталь ўлчамларини текшириш.

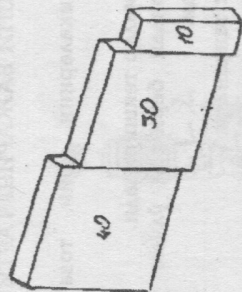
Ўлчанувчи деталь: диаметри 10.....100 мм гача бўлган валлар ва диаметри 10.....40 мм гача бўлган тешиклар.

Ўлчаш тартиби: юқори аниқликда тайерланган пластинкалар йиғмаси.

## НАЗАРИЙ ҚИСМ.

Юқори аниқликда тайерланган пластинкалар йиғмаси (5 — расмда кўрсатилган).

Бу ўлчаш асбоби кўндаланг кесими юзаси тўғри бурчакли турт-бурчак бўлган призма кўринишида тайерлаган. Юқори аниқликда тайерланган пластинкалар ўлчовчи юзалари жуذا силлик қилиб тайерланган бўлиб, текшириш, градуировка қилиш, ўлчаш, аниқ ўлчаш учун қўлланилади. Пластинкаларнинг тайёрланиш аниқлиги 7 синфга бўлинади: 100, 0, 1, 2, 3, 4, 5. Пластинкалар ёрдамида ўлчаш асбоблари (штангенциркуль, микрометр ёрдамида) текширилади ва созиланади. Пластинкалар ёрдамида хар хил ўлчамларни ўлчаш учун йиғмалар тузиш мумкин, қўйидаги жадалда номинал ўлчамлар кўрсатилган.



5 — расм. Текис параллел ўлчов асбоблари

## ПЛАТКАЛАРНИ ЙИГИШ.

Юзалари юқори даражада ишлов берилгани учун сочилиб кетмайди. Илашиш кучи катта ва кичик бўлиши мумкин.

17,105 ўлчам учун пластинкалар ёрдамда ўлчаш блокинни тузиш учун, берилган пластка охириги қиймати билан олинади. Бу ўлчам 1,005 га тенг. Кейин 17,105 ўлчамдан 1,005 ни айириб 16,1 ўлчам олинади. Иккинчи пластка йиғмадан охириги 1,1 қиймати билан танланади ва 16,1 ўлчамдан 1,1 ни айирилса 15 қолади ва шундай қилиб утинчи ва тўртинчи пласткаларни ўлчамлари 10 ва 5 мм қилиб олинади.

Пластинкалар ёрдамида ўлчаш асбоблари ҳам текширилади, масалан штангенциркуль 5 — синф пласткалари ёрдамида текширилади.

7 — жадал.

| Ўлчов асбобларининг номинал ўлчамлари             | Тўплам синфлари |
|---------------------------------------------------|-----------------|
| 0,5                                               | 0, 1, 2 ва 3    |
| 1,005                                             |                 |
| 1,01; 1,02; 1,03; 1,04; 1,05; 1,06; 1,07; 1,08;   |                 |
| 1,09; 1,10; 1,11; 1,12; 1,13; 1,14; 1,15; 1,16;   |                 |
| 1,17; 1,18; 1,19; 1,20; 1,21; 1,22; 1,23; 1,24;   |                 |
| 1,25; 1,26; 1,27; 1,28; 1,29; 1,30; 1,31; 1,32;   |                 |
| 1,33; 1,34; 1,35; 1,36; 1,37; 1,38; 1,39; 1,40;   |                 |
| 1,41; 1,42; 1,43; 1,44; 1,45; 1,46; 1,47; 1,48;   |                 |
| 1,49; 1,5; 1,6; 1,7; 1,8; 1,9; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; |                 |
| 4,5; 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 8,5; 9;           |                 |
| 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100           |                 |



ИШНИ БАЖАРИШ ТАРТИБИ.

1. Ўлчам пластинкаларини мойи, тоза ва буш газламалар ёрдамида артилади.
2. Йиғмадаги ўлчамалар текширилади.
3. Ўқитувчи томондан берилган ўлчам учун йиғмадан ўлчас пластинкалари танланади.
4. Ўлчам учун блок танланади.
5. Бел ўлчамларини ўлчас ўтказилади.
6. Ҳисоблаш жадвали тулдирилади.

| 1 чи ўлчам | 2 чи ўлчам       |
|------------|------------------|
| КОЛДИК     | КОЛДИК ВА ХОКАЗО |

## 6-ТАЖРИБА ИШИ

МИКРОМЕТРИК ЧУҚУР ҲАҚАГИЧ АСБОБИ БИЛАН ҲАҚАШ

Мақсад: Чуқур ўлагич ердамида детал ўлчамларини, машина деталларидаги сижилларни аниқлашни ва қурилиш ашёларидан ясалган намуналарни ўлчаш урганиш

Ўлчов об'екти: детал ешик тешиги оилан 30 мм, ёки тўғри бурчакли арикча 20x40, тешикнинг чуқурлиги 20.50.

Ўлчов воситалари: (0,01) ГМ – 100 микрометрик чуқур ўлчагич.

## НАЗАРИЙ КИСМ

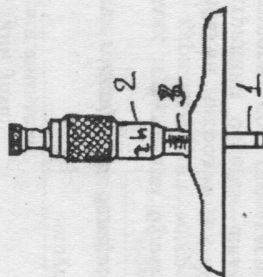
Микрометрик асбоблар деб винтлар жуфтлагини ишлатишга асосланган ўлчов воситаларининг теҳис ўлчамларига айтилади. Машина созиқда ҳамда қурилиш ашёлари ишлаб чиқаришда умумий ўлчов асбоблари кенг қўлланилади.

Машина деталларидаги чуқурликларни ва баландликларни  
улчайдиган микрометрлик чуқур улчагичлар. В-1000-де ишқотилсон

Микрометрик чуқур ўлчагичларнинг асосий ўлчаш ораликлари қўйидагича бўлади: 0.25; 25.50; 0.75; 0.100 мм.

Алмашадиган стерженлар сони 2,3,4 донa; қўланиладиган втулка ўлчамлари 25; 50; 75 бўлади.

Барабан шкаласининг бўлиниш қиймати 0,01мм, ўлчамнинг юқори чегараси 100мм.



6 — расм. Микрометрих чуқур ўлчагич

Микрометрик воситаларнинг аниқ схемасида винт ва гайкадан тузилган микрометрик жуфтдан фойдаланилади. Атар кузгалмас гайкада винтни бир маротаба тўлиқ айлантирсак, бунда уқ атрофида кесмага тенг булган катталиқни ҳосил қилади, негаки микрометрик ўлчов воситаларида кўпроқ 0,5 еки 1 ммли кесмалар ишлатилади.



7- расм.

Бүни ажратиш учун биринчи стебда 1 ўқ атрофида ҳар 0,5 ммга бўлинган шкала мавжуд. Микровинт 3 қисмларининг айласини ажратиш учун ўнга 2 барабан бириктирилган. У торец атрофида асосий шкала бўйига тенг қисмларга бўлинадиган 50 та булакчага эга барабан 2 нинг айланмиш мобайнида микрометрик винт 3 ўқ атрофидаги I катталикда жойлашади.

Кўрсатмаларнинг ўқилиши ҳақидаги маълумот 2-тажриба ишида кўрсатилган.

**Биринчи топшириқ**

1. Микрометрик чүжүр үлчагычни "О" га үрнатиш.

## Иккинчи топшириқ

1. Тешикни чуқурлигини ўлчаш.
2. Шакадаги хатоларни аниқлаш.

### Биринчи топшириқни бажарилиши

Ёруғлик билан боғлиқ муаммолари бўлмаганда ўлчов сиртлари микровинт ва втулка қурилмаларини микровинт стопори билан маҳкамлаш керак. Барабани микровинтдан ажритиб олиш керак. Стебл шкаласининг штрихлини барабан шкаласининг "О" штрихи билан қушиш керак. Стопорни соат стрелкасига қарши йўналтириб бушатилш керак.

Микровинт маҳкамлашни нолдаги ечимини тўғрилигини текширинг, агар кўрсатмалар нотўғри бўлса янгидан қайтаринг.

### Иккинчи топшириқнинг бажарилиши.

1. Керакли хўрилма асбобларни ўрнатиш, маҳкамлаш детал параметрларини L1, L2, L3. Ёнг қатта ва энг кичик ўлчамларни аниқлаш.
2. Текислик формасидан четга чиқишларни (плоскостность) ўлчаш:

$$\Delta \text{ПЛОСК} = \frac{L_{\text{кп}} - L_{\text{кч}}}{2}$$

3. Олинган натижаларни ҳисобот varaқасига киритинг.

### Ўлчаш натижалари

8 — жаdвал

| I I                  | I II | I III | Ишга яроқлиги хақида хулоса |
|----------------------|------|-------|-----------------------------|
|                      |      |       |                             |
| Ўртача хақикий ўлчам |      |       | Ишни бажарди                |
| Ясиалик              |      |       | Ишни қабул қилди            |

Тажриба иши бўйича ҳисобот varaқаси қўйидагича тўлдирилади

9 — жаdвал

| Курс                              | Группа | Ўлчанаётган восита номи     |
|-----------------------------------|--------|-----------------------------|
| Ф И Ш                             |        | Булнима қиймати             |
| Деталь параметрлари               |        | Ўлчаш оралиғи               |
| Белгилаш                          |        | Кўрсатиш диапазони          |
| Чегаравий четга чиқиш             |        | Чегаравий ўлчаш хатоликлари |
| es                                |        |                             |
| ei                                |        |                             |
| Чегаравий ўлчамлар                |        |                             |
| i max                             |        |                             |
| i min                             |        |                             |
| Допуск T                          |        |                             |
| Йўл қўйиладиган ўлчаш хатоликлари |        | Ўлчаш схемаси               |

### Адабиётлар:

1. Ганевский Г.М. Лабораторно-практические работы по предмету «Допуски и технические измерения»: Учебн. пособие для средн. ПТУ 2-е изд., испр. — Высш.шк. 1988 г. — 64 с.
2. Мягков В.Д. Допуски и посадки: Справочник. В 2-х ч. — 6-е изд., перераб. и доп. — Л., Машиностроение, 1982 г.
3. Имамкулов А.И. «Слесарлик курсидан лаборатория ва амалий машғулотлар». Бухоро — 1990 — 207 с.



Кайдлар учун

№ 1614 буюртма. Формати 60x84/16. Жами 50 нуха 1,75 б.л.  
Ўзбекистон Матбуот ва Ахборот агентлигининг «O'qituvchi»  
нашриёт-матбаа ижодий уйида чоп этилди.  
Тошкент, Юнусовод даҳаси, Муродов кўчаси, 1-уй.