

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

**ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ
ҚУРИЛИШ» ФАКУЛЬТЕТИ**

**“УЙ-ЖОЙ, КОМУНАЛ ВА МАИШИЙ ХИЗМАТ ТАРМОҚЛАРИ
СЕРВИСИ” КАФЕДРАСИ**

**“МЕТРОЛОГИЯ СТАНДАРТЛАШТИРИШ ВА СИФАТ НАЗОРАТИ”
ФАНИДАН**

РЕФЕРАТ

**Мавзу: Ўлчаш турлари, ўлчов бирликлари ва
катталиклари ҳақида тарихий ва замонавий
маълумотлар**

Бажарди: 6-11 гуруҳ талабаси

Умаров А.

Қабул қилди: Маматов Х.

Фарғона- 2014

ЎЛЧАШ ТУРЛАРИ, ЎЛЧОВ БИРЛИКЛАРИ ВА КАТТАЛИКЛАРИ ҲАҚИДА ТАРИХИЙ ВА ЗАМОНАВИЙ МАЪЛУМОТЛАР

Ўлчаш турлари

Метрология фан сифатида барча ўлчов ишлари билан боғлиқ муаммоларни ўз ичига олади. У грекча сўз бўлиб ўлчов тўғрисидаги фан маъносини беради.

Метрология –ўлчашлар, уларни таъминлаш усуллари ва воситалари ҳамда талаб этилган аниқликка эришиш йўллари ҳақидаги фан.

Ўлчаш– физик катталикларнинг қийматларини махсус техник воситалар ёрдамида тажриба усули билан топишдир.

Кўп ҳолларда ўлчаш жараёнида ўлчанаётган катталиқни шундай физик катталиқ билан таққосланадики, унга 1 га тенг бўлган қиймат берилади ва у физик катталиқ ёки *ўлчов бирлиги* дейилади. *Ўлчаш натижаси* –катталиқнинг уни ўлчаш усули билан, масалан, катталиқни ўлчов бирлиги билан таққослаш усули ёрдамида топилган қийматидан иборат. Ўлчаш натижасини тенглама кўринишида қуйидагича ёзиш мумкин:

$$U = \frac{Q}{q} \quad \text{ёки} \quad Q = Uq. \quad (1.1)$$

бунда Q – ўлчанаётган физик катталиқ, U -ўлчаш натижаси ёки ўлчанаётган катталиқнинг сон қиймати, q - физик катталиқ бирлиги.

Мазкур (1.1) тенглама ўлчашнинг асосий тенгламаси дейилади. Унингўнг томони ў л ч а ш н а т и ж а с и деб юритилади. Ўлчашнатижаси доимо ўлчамли катталиқ бўлиб, у ўз номига эга бўлган бирликни англатадиган сондан ташкил топган бўлади.

Ўлчанаётган катталиқнинг сон қиймати бевосита, физик катталиқ билан биргаликда ўлчаш усуллари ёрдамида топилади. Амалиётида, илмий текширишларда бирлаштириб ва биргаликда ўлчаш усулларидан фойдаланилади.

Ўлчов бирликлари ва катталиклари ҳақида

Ўлчамларга жуда қадим замонлардан мухтожлик сезилган. Масалан, оғирлик ўлчови карат дукакли ўсимликлар уруғи, нохотдек – деган маънони беради. Русларда Вершок – узунлик ўлчов бирлиги кўрсаткич бермоқни бўғн узунлигига тенг, педь – бош бармоқ билан охирги бармоқ учлари орасидаги масофа қарични билдиради, локоть – тирсак, бу тирсак бўғимидан ўрта бармоқни учигача бўлган масофани билдиради, булардан ташқари саженец, чақирим ва х.к. ўлчов бирликларидан, узунлик ўлчов бирликлари сифатида фойдаланиб келинган. Вақт масаласида эса асосан хўрозни қичкириғи оралиғи тушунилган. Астрономик кузатишлар натижасида қадимги вавилонлар йил, ой, соат тушунчаларини киритганлар. Шу кузатишлар натижасида ер шарининг ўз ўқи атрофида айланишининг 1/86400 қисми 1 секунд деб қабул қилинган. У ерда яна мина – вақт бирлиги тушунчаси киртилган бўлиб, у тахминан 500 грамм сувни, сувли соат тешикчаларидан оқиб чиқишига кетган вақтни беради, у тахминан икки астрономик соатга тенг бўлган. Вақт ўтиш билан сувли соатлар ўрнини кумли, кейинроқ эса механик соатлар эгаллаган. Гюйгенс ихтиросига асосан 1824 йил Англияда ярд – узунлик бирлиги вақт орқали ифодаланган ҳолда киритилган. Хусусан кичик оғишли тебранма ҳаракат учун:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad (1.2)$$

ифодадан узунлик топилган.

Бу ерда L- маятник ипини узунлиги; g- эркин тушиш тезланиши.

1550 йил Иван Грозный томонидан жорий қилинган ҳужжатларга асосан сочилувчи жисмларни ўлчов бирлиги осминларни мис заррачаларидан ясалган нусхалари юзбошилар ва старосталарда сақланган бўлиб, улар иш юритиш жараёнида эталонлар орқали ҳақиқий маҳсулотни қанчаси бир осмин бўлишини белгилаб берганлар. Демак Иван Грозный замонидан бошлаб давлат метрологик хизмати ва уларни ягоналигини таъминлаш давлат системаси яратилган десак, хато бўлмайди. Ўша пайтлардан билиб туриб, шу

эталонларга риоя қилмаган шахсларни ўлим жазосигача ҳуқуқ қилинган. Пётр 1 даврига келиб инглизларни ярдидан фут, дюм ўлчов бирликлари чиқарилган бўлиб, улардан асосан кемасозликда кенг фойдаланилган. Сўнги 200 йил давомида метрологияни ривожланишини бир неча этапларга бўлиш мумкин. Шулардан энг асосийси деб 1834 – 1907 йилларни олиш мумкин. Бу даврда Менделеев метрологияни ривожлантиришда жуда катта ишларни амалга оширган. 1893 йил у намунавий ўлчов бирликлари депосини тузади. Орадан 8 йил ўтгач АҚШ эталонлар бюроси, 1910 йилда Англияда миллий физика лабораториясини метрологик бўлими ташкил этилади. Сўнг советлар даврида бу ишлар янада ривожлантирилиб, узунлик ўлчов бирлиги сифатида – метр, вақт – секунда ва оғирлик ўлчов бирлиги сифатида грамлар сингари физик атамалар қабул қилинган. Физик катталиклар деб умумий қабул қилинган ёки қонуний йўл билан характерланган, сифат жихатидан кўпгина физик объектлар учун умумий бўлиб, миқдор жихатидан ҳар бир физик объектга индивидуал бўлган катталикларга айтилади.

Узунлик, вақт ва массадан ташқари яна текис бурчак, босим, куч, тезлик, тезланиш, – электр ток кучи, қуввати, қаршилик, ... каби бир қанча катталиклар мавжуд бўлиб, улар сифат жихатидан бирор бир физик объектни билдирса ҳам, санок - ўлчам бобида индивидуал бирор бир катталикни билдиради:

Олинган объектларда, бирор бир катталик тўғрисида сўзлайдиган бўлсак, улар ўзида шу катталикни кўп ёки кам “муҳассамлашганлигини” шохиди бўламиз. Бу эса катталикнинг миқдор тавсифи бўлади.

Катталик – сифат жихатидан кўпгина физикавий объектларга (физикавий тизимларга, уларнинг ҳолатларига ва уларда ўтаётган жараёнларига) нисбатан умумий бўлиб, миқдор жихатидан ҳар бир объект учун хусусий бўлган хоссадир. Биз ўрганаётган метрология фани айнан мана шу катталиклар билан боғлиқ бўлганлиги сабабли, бундан кейин оддийгина “катталик” деб атаймиз. “Катталик” атамасида хоссанинг фақат миқдорий томонини ифодалаш учун фойдаланиш тўғри эмас (масалан, “масса

катталиги”, “босим катталиги”, “харорат катталиги” деб ёзиш), чунки шу хоссаларнинг ўзи катталик бўлади.

Муайян гуруҳдаги катталикларнинг орасида ўзаро боғлиқлик мавжуд бўлиб, уларни физикавий боғланиш тенгламалари орқали ифодалаш мумкин. Масалан, вақт бирлигидаги ўтилган масофа бўйича тезликни аниқлашимиз мумкин. Манашу боғланишлар асосида катталикларни икки гуруҳга бўлибқўрилади: асосий катталиклар ва хосилавий катталиклар.

Асосий катталиклар деб кўрилатган тизимга кирадиган ва шартли равишда тизимнинг бошқа катталикларга нисбатан мустақил қабул қилиб олинadиган катталикка айтилади. Масалан, масофа, (узунлик) вақт, харорат, ёруғлик кучи кабилар.

Хосилавий катталик деб тизимга кирадиган ва тизимнинг бир неча асосий катталиклари орқали таърифланадиган катталикка айтилади. Масалан, тезлик, тезланиш, электр қаршилиги.

Ўлчов ишларидаги хатоликлар

Ўлчаш деб шундай солиштириш, англаш, аниқлаш жараёнига айтиладики, унда ўлчанадиган катталик физикавий тажриба, яъни эксперимент ёрдамида, худди шу турдаги, бирлик сифатида қабул қилинган миқдор билан ўзаро солиштирилади. Ушбу тарифдан шундай хулоса қилиш мумкин: 1-ўлчаш бу турлича катталик тўғрисида маълум бир маълумотга эга бўлиш, 2- бу эксперимент, тажриба натижасидир, 3- тажриба жараёнида ўлчаш бирлигидан фойдаланишдир.

Шундай қилиб, учта тушунчани бир – биридан ажрата билиш керак: ўлчаш, ўлчаш жараёни ва ўлчаш усули.

Ўлчаш – бу умуман ҳар хил катталиклар тўғрисида информация қабул қилиш, ўзгартириш демакдир. Бундан мақсад изланаётган катталикни сон қийматини қўллаш, ишлатиш учун қулай формада аниқлашдир.

Ўлчаш жараёни – бу солиштириш экспериментини ўтказиш жараёнидар (солиштириш қандай усулда бўлмасин).

Ўлчаш усули – бу физик экспериментнинг аниқ, маълум структура, ўлчаш воситалари ва эксперимент ўтказишнинг аниқ йўли, алгоритми ёрдамида бажарилиш, амалга оширилиш усулидир.

Бевосита ўлчаш – ўлчанаётган катталикнинг қийматини тажриба маълумотларидан бевосита топишдир. Масалан, оддий чизғич ёрдамида узунликни ўлчаш

$$y = cx$$

Бунда: y – муайян бирликда ифодаланиб ўлчанаётган катталикнинг қиймати;

c – шкаланинг бўлим қиймати;

x – шкаладан олинган қайднома.

Билвосита ўлчаш – ўлчанган катталиклар билан ўлчанган катталик орасида бўлган маълум боғланиш асосида катталикнинг қийматини топишдан иборатдир, масалан:

$$y = f(x_1 x_2 \dots x_n)$$

мажмуий ўлчаш – бир неча номдош катталикларнинг бирикмасини бир вақтда бевосита ўлчашдан келиб чиққан тенгламалар тизимини ечиб, изланаётган қийматларни топиш. Масалан, ҳар бир тарози тошларининг массасини солиштириб, бир тошнинг маълум массасидан бошқасининг массасини топиш учун ўтказиладиган ўлчашлар.

Биргаликдаги ўлчаш деганда турли номли 2 ва ундан ортиқ катталиклар орасидаги муносабатни топиш учун бир вақтда ўтказиладиган ўлчашлар тушунилади. Мутлоқ ўлчаш – бир ёки бир неча асосий катталикларни бевосита ўлчанишини ва (ёки) физикавий доимийликнинг қийматларини қўллаш асосида ўтказиладиган ўлчашдан иборатдир.

Нисбий ўлчаш – катталик билан бирлик ўрнида олинган номдош катталикнинг нисбатини ёки асос қилиб олинган катталикка нисбатан номдош катталикнинг ўзгаришини ўлчашдир.

Ноъмалум ўлчовни маълум ўлчов билан солиштириш ва биринчисини иккинчиси орқали ифодалаш, уни қисми ёки улуши сифатида математик жихатдан қуйидагича ёзилади:

$$\frac{Q}{P} = X \quad (1.3)$$

Бу ерда ўлчанаётган физик катталиклар (маълум) сифатида СИ ўлчов бирликлари системасидан фойдаланилмоқда. Кваниметриядасолиштириш, баъзан этолон ёки асосий сифат белгиси билан олиб борилади:

$$\frac{Q}{Q_{асос}} = X \quad \text{ёки} \quad \frac{Q}{Q_2} = X \quad (1.4)$$

(1.1) ёки (1.2) тенгламалар ўлчов тенгламалари дейилади. (1.3) ҳамда (1.4) ифодалар маълум ўлчов ишларини бажариш орқали ечилади ёки улар ҳамбевосита ўлчов ишларидан иборат. Ушбу процедурани асосий хусусияти шундаки, кўп мартали олиб борилган ўлчов ишлари натижасини, яъни x – ни нисбат шкаласини боши деб олинади. Бу катталик ҳар гал турли қийматга эга бўлади. Бу парадоксга ўхшаш ҳодиса назарий ва амалий натижалар доимо мос келмаслигини кўрсатади:

$$\frac{Q}{P} = q \quad (1.5)$$

Яъни, амалий ҳисобланган x назарий ҳисобланган q га ҳеч қачон тенг бўлмайди $x \neq q$. Амалиёт орқали ўрганилган ушбу ҳолат метрологияни асосий постулати дейилади. Демак, метрологияни асосий постулатидан кўринадики x – бир қийматли сон эмас. Уни бир қийматлигини, ягоналигини бошқа катталиклар билан солиштириш мумкинлигини ифодаловчи бирор бир ўзгармас киритиш йўли – юридик ҳужжатлаштириш низоми, метрологик ўлчов ишларида асосий ўрнини эгаллайди.

Ҳисоблаш – бу асосий ўлчов ишлари процедураларидир. Ўлчов ишлари натижаларига кўпгина факторлар таъсир кўрсатади ва уларни ҳар доим ҳам ҳисобга олиш мумкин эмас. Юқори аниқликга эга ўлчов ишларини амалга оширишда қуйидаги факторлар ҳисобга олиниши шарт: ўлчов ишлари

объекти, субъекти (бу эксперт ёки экспериментатор бўлиши мумкин) ўлчов ишлари усуллари, ўлчов асбоб – ускуналари ҳамда шарт – шароитлар.

Ўлчов ишлари объекти ўлчов олиб борилаётган предмет – тўлик ўрганилган бўлиши керак, масалан вални ўлчаётган бўлсак, уни юмалоқ эканлигига ишонч ҳосил қилишимиз керак, уни кўндаланг кесими тухумсимон ҳам бўлиши мумкин. Шунинг учун уни аввало айлана кўринишига келтириб олиш шарт.

Эксперт ёки экспериментатор ўлчов ишларига ҳоҳлаймизми йўқми субъективизм элементларини олиб киради, шу нарса иложи борица камайтирилиши шарт. Масалан, биров мисолларда босимни 15,5 атм деса, бошқаси 15,49 атм, учинчиси 15,51 атм дейиши мумкин ва ҳ.к. Санитария ҳолатлари ҳам маълум миқдорда ўлчов ишларини тўғри олиб боришга таъсир кўрсатади. Яъни, микроклимат, ҳар хил нурланишлар, ҳавони тозалиги, ёруғлик, турли шовқинлар, вибрациялар ва. ҳ.к. бир мисол кўрайлик:

Тарози посонгисининг мувозонат шarti:

$$M_1 L_1 = M_2 L_2 \quad (1.6)$$

Бу ерда M_1 – ўлчанаётган жисм массаси,

M_2 - мувозонатлаштирувчи тош массаси.

L_1, L_2 - мосравишда посонги елкаси. Агар елкалар узунлиги тенг бўлмаса:

$$M_1 = \frac{L_2}{L_1} M_2$$

эндивазни ўлчанаётган юк билан ўлчов тошини ўзаро ўриналмаштирсак:

$$M_2^1 L_1 = M_1 L_2 \quad (1.7)$$

Бу ерда $M_2^1 \neq M_2$ (1.6) ни (1.7) га бўлиб

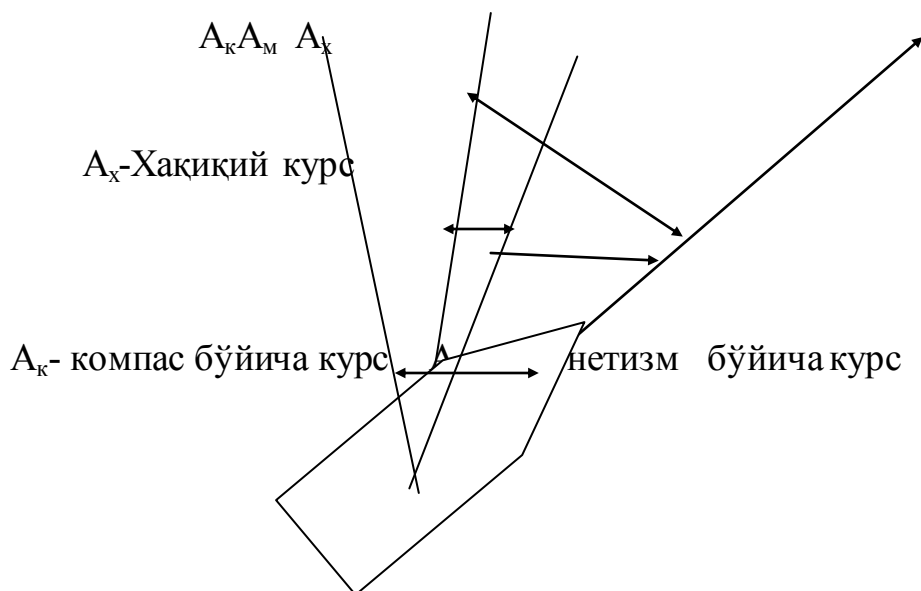
$$\frac{M_1}{M_2^1} = \frac{M_2}{M_1} \quad \text{ҳосил қиламиз}$$

$$\text{Бу ерда } M_1 = \sqrt{M_2 \cdot M_2^1} \quad (1.8)$$

ёки $M = \frac{M_2 + M_2^1}{2}$ десак ҳам бўлади.

Яъни шу йўл билан посонги елкаси узунлигини таъсирини йўқотиш мумкин. Яна бир мисол: Фараз қилайлик маълум йўналишда сузиб бораётган кемани ҳаракатини курс бўйича ўзгаришини кўрайлик. Уни ҳақиқий курси схемада кўрсатилгандек, уларни магнетизм тортиш кучи билан компас бўйича курс йўналишлари орасида бўлади.

Бу ерда аддитив мувозанат ҳамда мультипликатив мувозанатлар кузатилади. Аддитив мувозанатларда ўлчов бирлиги ўлчанаётган хатолик қандай катталиқда бўлса, шундай катталиқда бўлар эди, яъни шундай ўлчов бирлигига эга. Мультипликатив мувозанатлардаги тузатишлар эса ўлчов бирлигига эга эмас.



Маълум ўлчов натижалари ҳар доим ёки кўпроқ ёки камроқ кўрсаткичлар кўрсатиш билан ҳарактерланади. Бу нарса уларни ишлаб чиқаришдаги дефектлари ўлчов узелларидаги чизиқли боғлиқликларини бузилиши ва ҳ.к. сингари камчиликлар оқибатида бўлиши мумкин. Ўлчов асбобларини ушбу камчиликлари уларни аттестация қилиш билан йўқотилади. Аттестация натижасида θ_{ca} - киритилиши шарт бўлган тузатиш киритилади. Бу хатолик аддитив ёки мультипликатив бўлиши мумкин. Бу киритилган тузатиш коэффициенти ўлчов натижасига қўшилиши ёки айрилиши, ё бўлмаса кўпайтма кўринишида бўлиши мумкин.

Маълумки, ўлчашни бирор бир воситасиз бажариб бўлмайди.

Ўлчаш воситаси деб, ўлчашлар учун қўлланиладиган меъёрланган метрологик хоссаларга эга бўлган техникавий воситага ёки уларнинг мажмуасига айтилади.

Ўлчаш воситаларига қуйидагиларни киритишимиз мумкин:

- Ўлчовлар;
- Ўлчашасбоблари;
- Ўлчашўзгарткичлари;
- Ўлчашқурилмалари;
- Ўлчаштизимлари.

Ўлчовлар – кенгтарқалган ўлчаш воситаларидан ҳисобланади.

Ўлчов деб, катталикнинг аниқ, бир қийматини ҳосил қиладиган, сақлайдиган ўлчаш воситасига айтилади. Масалан, тарозитошлари, электрқаршилиги, конденсаторвашукабиларни ўлчовларга мисол қилиб олишимиз мумкин.

Ўлчовларнинг турлари ва хиллари куп. Стандарт намуналарванамунавиймоддалархамўлчовлвртуркумигакиритилган.

Ўлчов асбоблари деб ўлчаш маълумоти сигналини кузатиш (кузатувчи) учун қулай кўринишда (шкалада) ишлаб чиқаришга мўлжалланган ўлчаш воситасига айтилади.

Маълумотни тавсиф этишга қараб ўлчаш воситалари қуйидагиларга бўлинади:

Шкалали ўлчаш воситалари;

Рақамли ўлчаш воситалари;

Ўзиёзар ўлчаш воситалари.

Ўзи ёзар ўлчаш воситалари технологик жараёнларни масофада туриб текшириш ва назорат қилиш учун кенг қўлланилади.

**Фойдаланган асосий дарсликлар ва ўқув
қўлланмалар рўйхати**

1. Б.Э.Мухамедов. Метрология, технологик параметрларни ўлчаш усуллари ва асбоблари. Тошкент - 1990.
2. Лужин О.В. Обследование и испытание сооружений. М.: Стройиздат, 1987.
3. «Метрология, стандартлаштириш» бўйича Ўзбекистон Республикаси қонуни. 28 декабр 1993.
4. Метрология, стандартлаштириш ва сифат назорати. Р.Ж. Тожиев, А.Р. Юсупов Фарғона-Техника, 2004