

**Мавзу: «Иш ҳаракатлари.
Қўл ҳаракатлари ва
антропометрик ўлчамлар»**

Режа:

- 1. Иш ҳаракати ва иш асбоби.
- 2. Инсон қўли ва панжаларини биомеханик хусусиятлари.
- 3. Қўл панжаларнинг антрометрик ўлчамлари.
- 4. Қўллар занжирининг инерцион масса тавсифи.

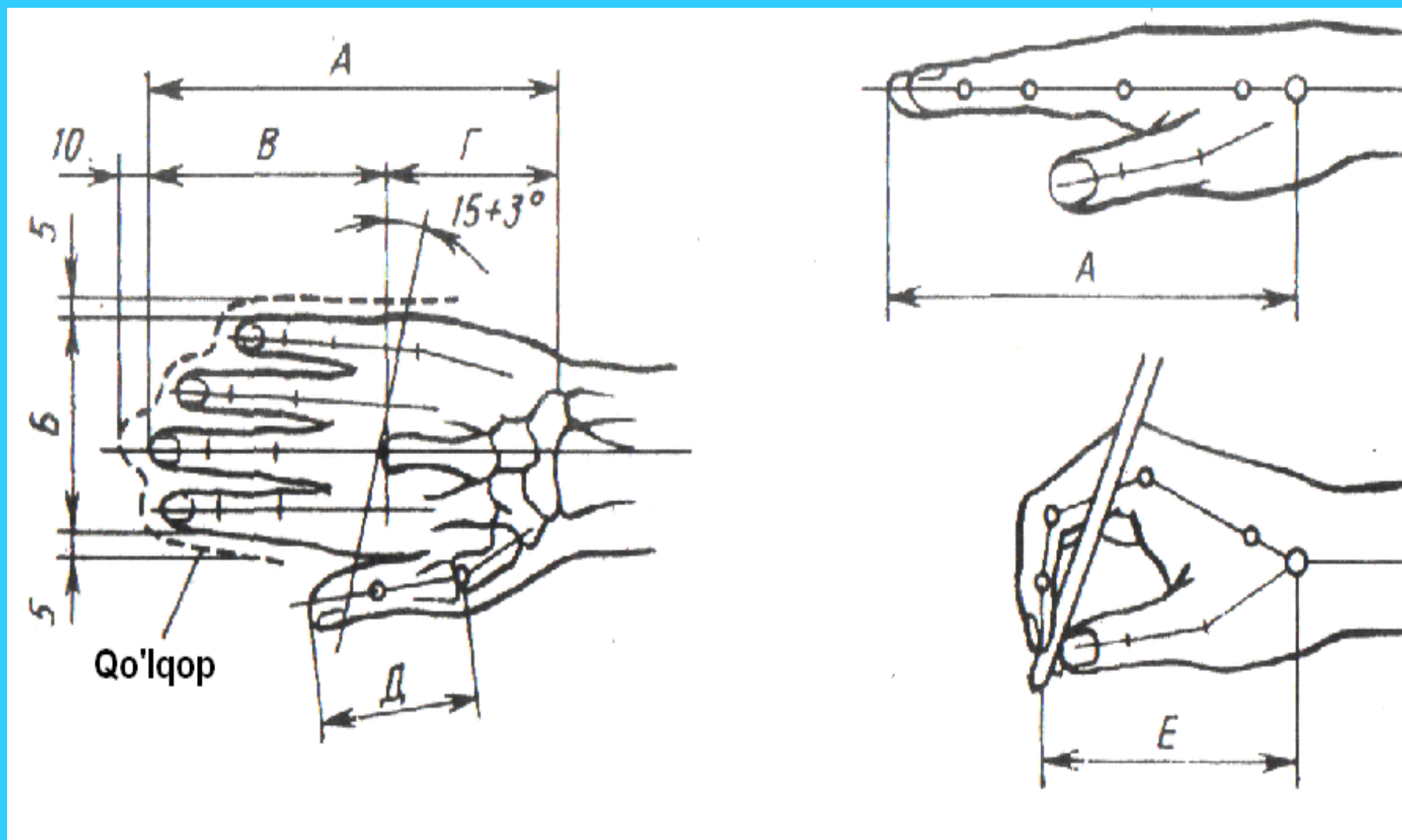
- Кўп меҳнат жараёнларида қўл билан қилинадиган ҳаракатлар **мануал ҳаракатлар** дейилади. Бу ҳаракатларнинг самарадорлиги ишлатилаётган асбобнинг сифати ва ундан моҳирона фойдаланишга боғлиқ. Шунга кўра, асбоб шундай яратилиши лозимки, бунда у билан ишлаш хавфсиз ва қулай бўлиш билан биргаликда юқори иш унумига эришиш керак. Бунинг учун асбоб конструкцияси одамнинг ҳаракатдаги аппаратининг биомеханик хусусиятларига мос келиши лозим.

Одам панжаси ва қўлининг биомеханик хусусиятлари

Қуйида одам панжаси ва қўлининг шундай хусусиятлари кўриб чиқиладики, улар бевосита иш асбобини яратишда ва иш ўрнини ташкил қилишда муҳим роль ўйнайди.

Антропология фанида одам панжасининг 20 данг ортиқ характерли ўлчамлари мавжуд. Аммо биомеханик ва эргономик ҳисобларда фақат асосий ўлчамларидан фойдаланилади. Аёл ва болаларнинг қўл панжаларининг ўлчамлари эркакларникига нисбатан кичик, бу ҳол асбобларни яратишда эътиборга олинади.

1-расм Панжанинг асосий ўлчамлари, мм



1-жадвал. Эркак ва аёл панжаларининг ўлчамлари, мм

Ўлчов турлари	Белгиси	Эркаклар		Аёллар	
		Ўртача	Максимал	Минимал	Ўртача
Панжа узунлиги	А	193	208	178	176
Панжа кенглиги(бош бармоқ асоси бўйича)	Б	86	94	79	74
Ўрта бармоқ узунлиги	В	117	127	104	102
Панжа ўзаги узунлиги(мушт марказигача бўлган масофа)	Г	76	81	71	74
Бош бармоқ узунлиги	Д	69	76	61	61
Хат ёзишда панжа узунлиги	Е	117	127	104	-

Қўллар занжирининг инерцион масса тавсифи

- Айрим иш ҳаракатларини бажаришда, хусусан зарба беришдаги ҳаракатлар, виброасбоблар билан ишлашда қўллар занжирида катта кучлар ҳосил бўлади. Бу кучлар ўз ўрнида турли касалликларга олиб келади.
- Бунда кучлар ҳаракатнинг маълум (тажрибалар асосда аниқланган) кинематик характеристикалари орқали аниқланади. Ҳисобларни бажариш учун асбоб ва қўл занжирининг инерцион массаси тавсифини билиш лозим.

Асосий инерцион масса тавсифларига қуйидагилар киради:

- тананинг алоҳида қисмларининг массаси;
- массалар марказининг координаталари;
- инерция моменти.

Қўлларнинг мезоний модели

- Турли хил биомеханикавий таҳлил қилишда ва моделлаштириш жараёнида қўл тузилиш бўйимча барча маълумотлардан фойдаланилмайди, балки энг керакликларидан фойдаланилади. Қуйидаги усул билан қўлнинг «мезоний модели» турли деталлаштириш даражаси билан яратилган

- Биомеханик изланишлар олиб борилаётганда тажрибада қатнашаётган алоҳида олинган одамнинг қўли мезоний қўлдан ўзининг шаклли ва ўлчамлари билан фарқланади. Шу сабабли ҳам мезоний қўллар ўлчамлари тажрибада қатнашаётган аниқ одамнинг ўлчамларидан фарқ қилади (мисол учун мускулнинг куч елкаси ва ҳоказолар). Бу фарқларни ҳисобга олиш мақсадида антропометрик масштаблаш усулидан фойдаланилади.

- Бунда қуйидаги фараздан қилиб чиқилади, одамларнинг бутун тана тузилиши, хусусан қўл қисмлари қуйидагилар билан фарқланади: уч ортогонал ўққа нисбатан параллел кўчиш, буралиш, чўзилиш ёки қисилиш билан. Бу фарқланишларни математик ифодалаш учун амалда чизиқли трансформация усулида фойдаланиш қулайдир. Бу усулда 4×4 кўринишдаги матрицадан фойдаланилади.

- Бу усулнинг моҳияти қуйидагича. Фараз қилайлик биз мезоний моделда антропометрик нуқтанинг уч (X_1, X_2, X_3) нуқтасини қайд қилмоқдамиз. Уч ўлчамли вектор элементиغا яна бир 1 га тенг элементни кўшиб ёзамиз. Бу ўзгаришларни 4×4 ўлчамли T матрицаси билан ифодалаймиз:

- $$T = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

T матрицаси ўз ичига 12 та номаълум элементни олади. Бу номаълум элемент қийматларини топиш учун экспериментал тадқиқот ўтказиб, мезоний қўл моделидаги ва ҳақиқий қўлдаги бир номдаги 12 антропометрик нуқталар координатларини ўлчашимиз лозим. Маълум чизиқли тенгламалар системасини ечиб, T матрицаси топганимиздан сўнг синалаётган қўлнинг биометрик параметрларини аниқлашимиз мумкин. **Бу параметрлар ичига тирик одамда ўлчаб бўлмайдиган параметрлар (мисол учун, мушкул тортиш кучининг елка узунлиги) ҳам киради.**



**ЭЪТИБОРИНГИЗ УЧУН
РАХМАТ!**