

## 7-маъруза. Манипуляторларни структуравий синтези.

**Мақсад:** магистрларни робот ва манипуляторларнинг техник кўрсаткичлари бўйича илмий кўникмаларга ега бўлишлари, талаб даражасида ушбу техник кўрсаткичлари асосланиб манипуляторларни танлаш ва солиштира олишлари асосий мақсаддир.

### Режа:

1. Манипуляторларнинг техник кўрсаткичлари.
2. Манипуляторнинг ҳаракатчанлигини аниқлаш.
3. Муаммоли масалалар.
4. Хулоса.

### Адабиётлар:

1. К.В. Фролов. “Механизм ва машиналар назарияси” Ўқитувчи, Тошкент, 1990, 328...332 бетлар.
2. А. Ф. Шеглов. “Основи робототехники” ТГТУ, 1996, 61...68 бетлар.

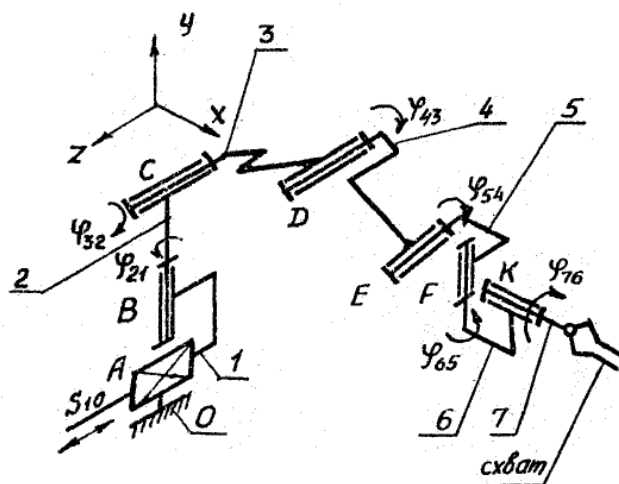
1. Манипуляторлар асосан очик фазовий кинематик занжирлардан иборат бўлганлиги учун уларнинг **қўзғалувчанлик даражаси** Сомов-Малишев формуласидан фойдаланиб топилади.

$$W=6n-5\Pi_5-4\Pi_4-3\Pi_3-2\Pi_2-\Pi_1$$

бу ерда,  $n$ -қўзғалувчан бўғинлар сони;

$\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_5$ -тегишли синф кинематик жуфтлар сони.

7.1-расмда қўзғалувчанлик даражаси 7 га тенг бўлган манипулятор схемаси келтирилган. Схемадан кўришиб турибдики, манипулятор фақат В-синф кинематик жуфтлардан иборат бўлиб,  $n=7$  га тенг.



7.1-расм.

Шунинг учун барча ҳаракат йўналишлари тўлиқ кўрсатилган.

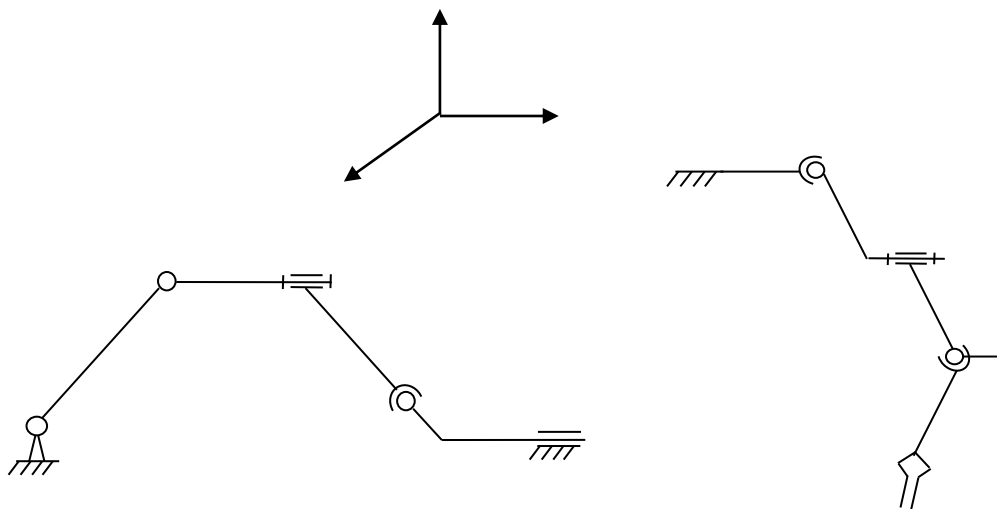
$$n=7, \Pi_5=7; \Pi_4=\Pi_3=\Pi_2=\Pi_1=0 \quad W=6 \cdot 7 - 5 \cdot 7 = 7$$

Манипулятор фақат В-синф кинематик жуфтлардан иборат бўлса, структуравий формулани куйидагича ёзиш мумкин

$$W = \bar{Z} + \hat{Y} + \hat{Z} + \hat{Z} + \hat{Z} + \hat{Y} + \hat{X}$$

бу ерда  $\bar{Z}$  илгариланма қайтма кинематик жуфтни белгиласа,  $\hat{Y}$  айланма кинематик жуфтни белгилайди.

Мисол таъриқасида яна 2 та манипуляторни кўрайлик (7.2-расм),



7.2-расм.

7,2а-расмдаги манипулятор учун

$$W=6 \cdot 4 - 5 \cdot 4 - 3 \cdot 1 = 1$$

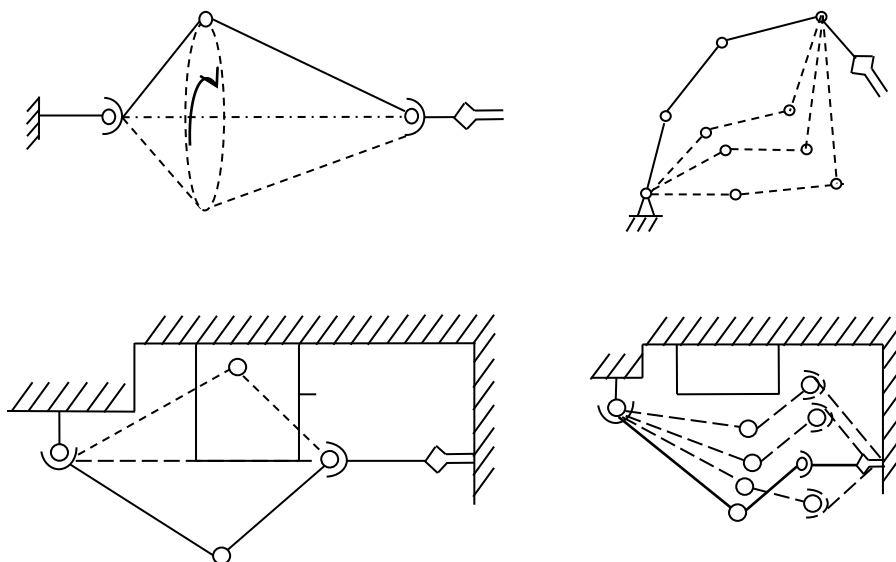
7,2б-расмдаги манипулятор учун

$$W=6 \cdot 3 - 5 \cdot 1 - 4 \cdot 2 = 5 \text{ ёки } W = \hat{Z}\hat{X} + \hat{Y} + \hat{X}\hat{Y}$$

яъни координата ўқлари бўйича ҳаракатлар орқали структуравий формулаларни фақат манипулятор очик кинематик занжирдан иборат бўлгандагина ёзиш мумкин экан.

Манипуляторнинг ҳаракати жараёнида чиқувчи бўғин нуқтаси (қисқич ёки чангал) тегишли нуқтага турлича яқинлаша олиши мумкин. Манипуляторни қисқичи белгиланган нуқтага келтирилган ҳолда кўзғалмас деб қараб механизмни кўзгалувчанлик даражасини белгиловчи катталиқ **манипулятор ҳаракатчанлиги** дейилади. Манипуляторнинг ҳаракатчанлиги бўғинлар сони ва кинематик жуфтларга ҳамда уларни жойлашувига боғлиқ бўлади. Аслида ҳаракатчанлик манипуляторларни **ҳаракатланиш қобилиятини (маневренности)** белгилайди. 7.3а-расмдаги манипулятор учун ҳаракатчанлик

$$W_x = 6 \cdot 2 - 5 \cdot 1 - 3 \cdot 2 = 1$$



7.3-расм

7.3б-расмдаги текисликда ҳаракат килувчи манипуляторнинг ҳаракатчанлиги  
 $W_x = 3 \cdot 3 - 2 \cdot 4 = 1$

7.3 с, д-расмларда манипуляторнинг тўсиқга нисбатан ҳаракатлана олиш қобилиятлари (ҳаракатлари) кўрсатилган.

#### 4. Муаммоли масалалар.

Магистрлар ўзларининг диссертация ишлари мавзуси бўйича танланган машинага тегишли манипулятор схемасини чизиб, хизмат кўрсатиш зонаси, сервис бурчаги ва сервис коэффициентларини аниқлашлари талаб қилинади.

#### 5. Хулоса.

Манипуляторларни асосий техник кўрсаткичлари, ҳаракатчанлик, иш зонаси, хизмат кўрсатиш бурчаги, сервис коэффициентларини аниқлаш услублари, уларни тутган ўрни ва ахамияти каттадир. Улар манипулятор имкониятларини белгилаб берар экан.

### Ўз-ўзини текшириш учун саволлар

1. Манипуляторнинг ҳаракатчанлиги деб нимага айтамыз?
2. Манипуляторни иш зонасини аниқлашга мисоллар келтиринг.
3. Манипуляторларни хизмат кўрсатиш (сервис) бурчаги қандай аниқланади?
4. Хизмат кўрсатиш коэффициентини аниқлашга мисол келтиринг.
5. Манипуляторларни техник даражалари орқали солиштириш нима мақсадда қилинади?