

## DATCHIKLAR VA AKTUATORLAR: O'LCHASH TIZIMINING ASOSIY ELEMENTLARI, ULARNING ISHLASH TAMOYILLARI

*Avliyakov Hayot Nodirovich - o'qituvchi-stajyor*

*Buxoro muhandislik-texnologiya instituti*

*Ergashov Davrbek Fozil o'g'li - o'qituvchi-stajyor*

*Buxoro muhandislik-texnologiya instituti*

**Annotatsiya.** Datchiklar va aktuatorlar o'lchash tizimlarining asosiy elementlari bo'lib, ular ma'lumotlarni o'lchash va turli amallarni bajarishda foydalaniladi. Bu ikki komponentning ishlash tamoyillari va xususiyatlarini tushunish intellektual tizimlarning samaradorligini oshirish va to'g'ri boshqarish uchun muhimdir.

**Kalit so'zlar:** datchiklar, aktuatorlar, o'lchash tizimlari, ishlash tamoyillari, avtomatlashtirish, intellektual tizimlar, sanoat jarayonlari, robototexnika, boshqaruv tizimlari.

### 1. Datchiklar (sensorlar)

Datchiklar — bu fizik yoki kimyoviy o'zgarishlarni aniqlash va ulardan signal yaratish uchun ishlatiladigan qurilmalar. Ular turli muhit parametrlari (masalan, harorat, bosim, yorug'lik, tezlik va h.k.) o'zgarishlarini elektr signallariga aylantiradi. Datchiklar zamonaviy intellektual tizimlarda juda ko'p qo'llaniladi, ular yordamida ma'lumotlar aniq o'lchanadi va real vaqt rejimida tahlil qilinadi.

#### Datchiklarning turlari va ularning ishlash tamoyillari

1. **Harorat datchiklari:** Bu datchiklar muhitning haroratini o'lchash uchun ishlatiladi. Harorat datchiklari orasida termistorlar, termoparalar va RTD (Resistance Temperature Detector)lar mavjud.

- *Termopara:* Ikkita turli metallar orasidagi harorat o'zgarishiga nisbatan voltaj hosil qiladi.

- *Termistor:* Elektr qarshiligi haroratga qarab o'zgaradi va shunga ko'ra o'lchov amalga oshiriladi.

2. **Bosim datchiklari:** Gaz va suyuqliklarning bosimini o'lchashda ishlatiladi. Bu datchiklar asosan piezoelektrik yoki kapasitans asosida ishlaydi.

- *Piezoelektrik sensor:* Bosim ta'sirida elektr o'tkazuvchanlik o'zgarishini o'lchaydi.

- *Kapasitans bosim datchigi:* Bosim o'zgarishi tufayli kondensatorning sig'imi o'zgaradi va bu o'lchanadi.

3. **Yorug'lik datchiklari:** Yorug'lik kuchini aniqlash uchun ishlatiladi, masalan, quyosh nuri darajasini o'lchashda.

- *Фотоэлектрик датчики*: Yorug'likka qarab elektr tokini hosil qiladi.
- *Фоторезистор*: Yorug'lik ta'sirida qarshiligi o'zgaradi va shunga qarab signallar hosil bo'ladi.

4. **Намлик датчиклари**: Muayyan hududdagi namlik darajasini o'lchashda ishlatiladi. Ular issiqlik va qarshilik o'zgarishlariga asoslangan.

- *Qarshilik namlik datchigi*: Namlikka bog'liq ravishda elektr qarshiligi o'zgaradi.
- *Kapastans namlik datchigi*: Namlik darajasiga ko'ra kapasitans o'zgaradi.

5. **Ультразвук датчиклари**: Ushbu datchiklar tovush to'lqinlari yordamida masofa yoki harakatlarni aniqlash uchun ishlatiladi.

- *Ishlash tamoyili*: Ultrasonik datchiklar tovush to'lqinlarini chiqaradi va ularning obyektlarga urilib qaytishini qabul qiladi, bu orqali masofa aniqlanadi.

#### **Датчикларнинг qo'llanilishi**

• **Саноат**: Sanoat jarayonlarini kuzatish va boshqarishda (harorat, bosim, namlik va boshqalar).

• **Сog'liqni saqlash**: Bemorlarning biometrik ma'lumotlarini yig'ish (yurak urishi, qon bosimi, nafas olish tezligi).

• **Аvtomobilsozlik**: Mashinalarning tezligi, yoqilg'i darajasi va boshqaruv elementlari holatini kuzatishda.

• **Qishloq xo'jaligi**: Tuproq namligini o'lchash, haroratni kuzatish va hosildorlikni oshirish uchun optimal sharoitlarni yaratish.

#### **2. Аktuatorlar**

Aktuatorlar — bu elektr signalini fizik harakatga aylantiradigan qurilmalar bo'lib, tizimda aniq harakat yoki amallar bajarish uchun ishlatiladi. Ular energiyani mexanik, gidravlik yoki pnevmatik energiyaga aylantiradi va boshqarish tizimlari uchun kerakli amallarni bajaradi.

#### **Аktuatorlarning turlari va ularning ishlash tamoyillari**

1. **Электр аktuatorlari**: Elektr energiyasini mexanik harakatga aylantiradi.

- *Servomotor*: Elektr signaliga qarab aniq harakatlar bajaradi, sanoat va robototexnikada keng qo'llaniladi.

- *Stepper motor*: Burchak o'zgarishlarini boshqarishda qo'llanilib, aniq harakatlarni amalga oshiradi.

2. **Гидравлик аktuatorlar**: Suyuq modda bosimini kuchli mexanik harakatga aylantiradi.

- *Ishlash tamoyili*: Gidravlik suyuqlikning bosimi aktuator ichida yuqori kuch hosil qiladi va bu harakat hosil qiladi.

- Gidravlik aktuatorlar katta yuklarni ko'tarish va og'ir ishlarda ishlatiladi.

3. **Пневматик актуаторлар:** Siqilgan havo yordamida mexanik harakat hosil qiladi.

- **Ishlash tamoyili:** Havo siqilishi akuatorni harakatlantiradi va bu, o'z navbatida, mexanik harakatga aylanadi.

- Sanoatda, masalan, transport liniyalarida tezkor va aniq harakatlar uchun qo'llaniladi.

4. **Termal akuatorlar:** Issiqlikni harakatga aylantiradi, ko'pincha suv yoki boshqa moddalarning issiqlik ta'siridagi o'zgarishlaridan foydalaniladi.

- **Ishlash tamoyili:** Harorat o'zgarishi moddada kengayish yoki qisqarish yuzaga keltiradi, bu esa akuatorning harakatiga sabab bo'ladi.

### **Aktuatorlarning qo'llanilishi**

- **Robototexnika va avtomatlashtirish:** Intellektual tizimlarda turli harakatlarni boshqarish va amalga oshirish uchun qo'llaniladi.

- **Sanoat jarayonlari:** Konveyer liniyalari va ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish.

- **Energetika:** Elektr stansiyalarida gidravlik va pnevmatik akuatorlar yordamida klapanlar va suv nasoslarini boshqarish.

- **Avtomobilsozlik:** Tormoz tizimlari, gaz pedallari va dvigatel harakatlarini boshqarish.

### **3. Datchik va akuatorlarning birgalikdagi ishlash tamoyillari**

O'lchash tizimlarida datchiklar va akuatorlar o'zaro integratsiyalashgan holda ishlaydi. Datchiklar muhitdagi o'zgarishlarni sezadi va ularni elektr signallarga aylantiradi, bu signallar esa boshqaruv tizimiga uzatiladi. Tizim ushbu signallarni qayta ishlaydi va kerakli harakatni amalga oshirish uchun akuatorlarga buyruq beradi. Bu integratsiya avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining asosiy mexanizmlaridan biridir.

#### **Misol sifatida birgalikdagi ishlash jarayoni:**

- **Sanoat qozonlari:** Qozon ichidagi harorat va bosim datchiklar tomonidan kuzatiladi. Agar harorat yoki bosim ortib ketsa, boshqaruv tizimi akuatorlarga signal yuboradi va ventilyatorlar yoki klapanlar orqali qozon ichidagi harorat va bosimni nazorat qiladi.

- **Avtomatik eshiklar:** Harakatni aniqlovchi datchiklar odam eshikka yaqinlashganini sezadi va akuatorga signal yuboradi. Shunda akuator eshikni avtomatik ravishda ochadi yoki yopadi.

- **Robototexnika:** Robot manipulyatorlarining harakatini boshqarish uchun harakat datchiklari va akuatorlar birgalikda ishlaydi. Datchiklar manipulyatorning holatini kuzatadi va boshqaruv tizimiga signallar yuboradi. Boshqaruv tizimi esa akuatorlarga buyruq yuborib, kerakli harakatlarni amalga oshiradi.

### Datchiklar va Aktuatorlar turlari, ishlash tamoyillari va qo'llanilishi

| Qurilma turi                 | Asosiy vazifasi                                | Ishlash tamoyili                        | Qo'llanilishi                                               |
|------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Harorat datchiklari</b>   | Haroratni o'lchash                             | Elektr qarshilik yoki voltaj o'zgarishi | Sanoat jarayonlari, konditsionerlar, sog'liqni saqlash      |
| <b>Bosim datchiklari</b>     | Bosim o'zgarishini aniqlash                    | Qarshilik yoki sig'im o'zgarishi        | Suv va gaz bosimi, sanoat tarmoqlari                        |
| <b>Yorug'lik datchiklari</b> | Yorug'lik kuchini o'lchash                     | Fotorezistor yoki fotoelektrik reaksiya | Elektron qurilmalar, avtomatlashtirilgan yoritish tizimlari |
| <b>Namlik datchiklari</b>    | Namlik darajasini o'lchash                     | Qarshilik yoki sig'im o'zgarishi        | Qishloq xo'jaligi, hududiy monitoring                       |
| <b>Ultrasonik datchiklar</b> | Masofa va harakatni o'lchash                   | Tovush to'lqinlari qaytishi             | Transport liniyalari, xavfsizlik tizimlari                  |
| <b>Elektr aktuatorlari</b>   | Elektr signalini mexanik harakatga aylantirish | Elektr energiya va motorlar             | Robototexnika, ishlab chiqarish jarayonlari                 |
| <b>Gidravlik aktuatorlar</b> | Suyuq bosimi yordamida harakatlanish           | Gidravlik bosim                         | Og'ir yuklar ko'tarish, mexanik asboblari                   |
| <b>Pnevmatik aktuatorlar</b> | Havo bosimi yordamida harakatlanish            | Havo bosimi va harakatlanish            | Avtomatizatsiya, transport tarmoqlari                       |

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Poduraev Yu.V. "Мехатроника: основы, методы, применение": учебное пособие для студентов вузов. – М.: Машиностроение, 2006. – 256 с.
2. Zhavner V.L., Smirnov A.B. "Мехатронные системы": учебное пособие. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – 131 с.
3. Avliyakov X.N. "Влияние качества электроэнергии на показатели синергетического эффекта мехатронных систем машиностроительного производства" | Educational Research in Universal Sciences (erus.uz).