

## O'LCHOV TIZIMLARIDA OPTOELEKTRON SENSORLARNI QO'LLASH

A.Turg'unboyev, F.Isayev (TDTU), R.Ayupov (JTDU), A.Muxamedov (TKTI)

**Annotasiya:** Optoelektron sensorlar (OES) avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining ajralmas qismi hisoblanadi. Quyida bu o'lchov o'zgartgichlarining turlari, ishlash tamoyillari, ish diapazonlari, tuzilish xususiyatlari to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.

**Abstract:** Optoelectronic sensors (OES) are an integral part of automated control systems. Below is information about the types, principles of operation, operating ranges, and structural features of these transducers.

Datchiklar asosiy o'lchash o'zgartgichlari sifatida o'lchash va boshqarish tizimlarining muhim qismiga aylandi. Sensorlar yoki sezgir elementlar (datchiklar) odatda elektr bo'lmagan jismoniy miqdorlarni (harorat, bosim, yorug'lik oqimi va boshqalar) elektr signallariga aylantiradi. Tashqi soddaligi va kichik vazn va o'lcham parametrlari bilan sensorlar eng murakkab tizimli va texnologik qurilmalar bo'lib, ko'pincha qiyin ish sharoitida ishlaydi. Datchiklar ishonchliligi mahsulotning ishonchligidan yuqori bo'lishi kerak [1,2].

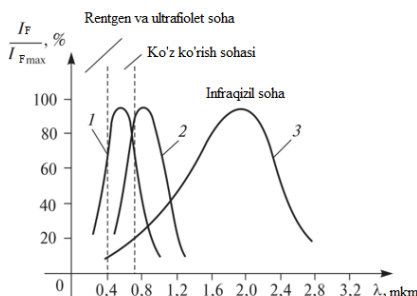
Signal o'zgartgichlarining xilma-xilligi haqiqatan ham cheksizdir, xuddi o'lchash vazifalari soni kabi. Masalan, Amerikaning yetakchi Honeywell kompaniyasining datchiklari nomenklaturasi mashinasozlik, aerokosmik, avtomobilsozlik, kimyo sanoati, mikroelektronika va harbiy texnika uchun bir necha yuz ming xil turlarini tashkil etishi ma'lumdur.

O'lchov tizimlarida qo'llaniladigan datchiklarning muhim turlaridan biri – bu optoelektron sensorlardir [1-3].

Ko'pincha foto sensorlar deb ataladigan optoelektronik sensorlar (OES) eng ko'p qirrali sensorlar qatoriga kiradi. Ular bizga ko'plab jismoniy miqdorlarni o'lchash imkonini beradi: bosim, joy almashish, tezlik, tezlanish, harorat, kimyoviy tarkib, magnit maydonlar va boshqalar.

Fotosensorlar optik to'lqin uzunligi diapazonida yorug'lik oqimlarini aniqlash uchun mo'ljallangan va metrologiya, boshqaruv tizimlari, robototexnika, ko'rish tizimlari, turli sensorlar va xavfsizlik tizimlarida keng qo'llaniladi.

Fotosensorlarning spektral sezgirligi rentgen nurlaridan radioto'lqinlargacha diapazonni o'z ichiga oladi, ya'ni bu sensorlar to'lqin uzunligi diapazonini oltita kattalikdagi ( $10^{-3}$  dan  $10^3$  gacha) mkm bilan qoplaydi (rasm 1).



Rasm 1. Fotosensorlarning spektral sezgirligi diapazoni

Ma'lumki, nurlanish chastotasi to'lqin uzunligiga quyidagi (muhitda) munosabat bilan bog'liq:

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{c/n}{\lambda}$$

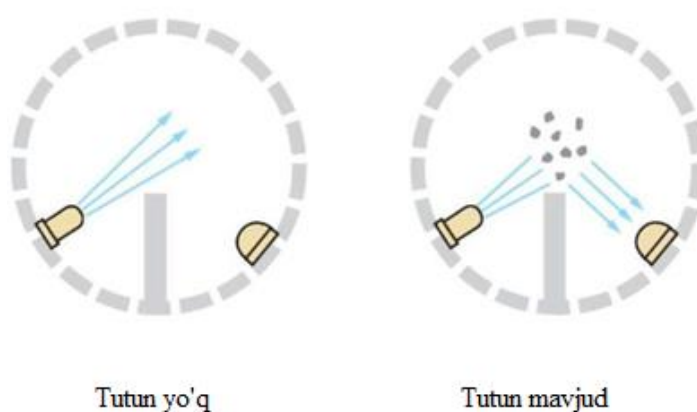
bu erda  $V$  - sindirish ko'rsatkichi  $n$  (havoda  $n \gg 1$ ) bo'lgan muhitda yorug'likning tarqalish tezligi;  $c$  - yorug'likning vakuumda tarqalish tezligi. Miqdorlarning qiymatlarini almashtirib, quyidagi natijani olamiz ( $l = 1 \text{ mkm}$  uchun):

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ (m/c)}}{10^{-6} \text{ (m)}} = 3 \cdot 10^{14} \text{ Гц.}$$

Ko'rib turganimizdek, yorug'lik juda yuqori chastotali nurlanishdir. Spektrning optik diapazonidagi qisqa to'lqin uzunliklari fotosensrlarning yuqori aniqligini ta'minlaydi. Boshqa tomondan, yorug'lik nurlanishi (foton oqimi) energiyani olib yuradi va nafaqat to'lqin, balki energiya xarakteristikalari bilan ham tavsiflanadi: quvvat  $P$  [W] va yorug'lik oqimi  $F$  [lm], ular fotodetektorlar tomonidan qayd etiladi.

Optik sensorlar - bu ko'rinadigan, infraqizil va ultrabinafsha diapazonlardagi elektromagnit nurlanish ta'sirida qayd etish yoki boshqarish tizimining kirishiga bitta yoki kombinatsiyalangan signallarni etkazib berishga qodir bo'lgan kichik elektron qurilmalardir. Optik sensorlar shaffof va shaffof narsalarga, suv bug'iga, tutunga, aeroxollarga javob beradi. Optik sensorlar, shuningdek, optik kommutasiya kalitlari, fotosensrlar, fotoelektrik sensorlar deb ataladi [2,3].

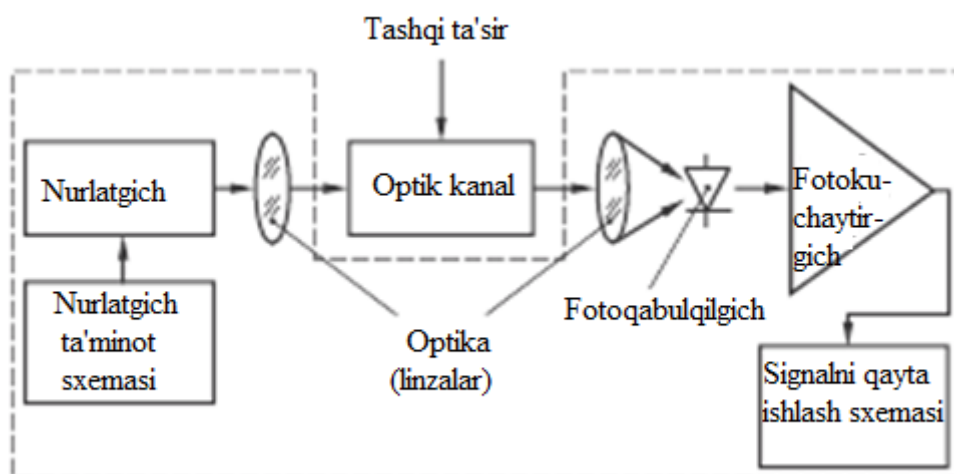
OES ikki xil bo'lishi mumkin - passiv va faol. Passiv sensorlar turli ob'ektlardan tashqi nurlanishni qayd qiladi. Passiv sensrlarning odatiy misollari: issiqlik nurlanishini qayd qilish uchun sensrlar (balometrlar, pirometrlar, termal tasvirlar), tasvir sensrlari, astronomik asboblardagi sensrlar. Faol sensrlar o'zlarining nurlanishini tashqi ta'sir bilan modulyatsiyalangan manba orqali qayd etadilar, masalan, yonish mahsulotlaridan tarqalgan radiatsiyani qayd qiluvchi tutun sensori kabi (rasm 2).



Rasm 2. Tutun sensori

Odatdagi misollar: lazer diapazoni o'lchagichlari, interferometrlar, triangulyatsiya masofasi datchiklari, shtrix-kod sensrlari, optik tolali sensrlar, rastrli siljish sensrlari. Eng oddiy holatda, faol EOS tarkibi nurlatgich, fotodetektor va chegara moslamasini o'z ichiga oladi. (rasm 2).

Umumiy holatda, optik elementlarga qo'shimcha ravishda, OES nurlatgich, fotokuchaytirgich va bitta texnologik siklda ishlab chiqarilgan fotosignalni qayta ishlash sxemasi uchun (integral) quvvat manbai sxemalarini o'z ichiga olishi mumkin (rasm 3). Mikrofotoelektronika atamasi shu erdan kelib chiqqan. Rasm 3 da nurlatgich va fotodetektor o'rtasidagi zonadagi ob'ektlarning ko'rinishini aniqlaydigan keng tarqalgan tirqishli turdagi sensrlarga mos keladi.



Rasm 3. Faol OES tuzilishi

OES texnologik jarayonlarni boshqarishda, tibbiyotda, ekologiyada va spektroskopiyada katta ahamiyatga ega bo'lgan optik shaffof gazlar va suyuqliklarning tarkibi, kimyoviy moddalarni aniqlash uchun keng imkoniyatlar ochadi.

Misol uchun, yoqilg'i tarkibidagi suv miqdorini aniqlash uchun to'liqining ma'lum bir to'liq uzunligida yutilishni solishtirish va yonilg'i namunalarini tekshirish kifoya. Xuddi shunday, siz avtomobilning chiqindi gazlarining tarkibini tezda aniqlashingiz mumkin.

O'lchash texnologiyasi uchun eng katta qiziqish ko'rinadigan diapazon, shuningdek, yaqin va o'rta infra-qizil- IQ hududlari (0,7-15 mkm) uyg'otadi, buning uchun ketma-ket qattiq holat nurlatgichlari va fotodetektorlardan foydalanish mumkin.

OES lar avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining ajralmas qismi sifatida ob'ektlarning mavjudligi va miqdorini, ularning yuzasida stikerlar, yozuvlar, teglar yoki teglar mavjudligini aniqlash, ob'ektlarni joylashtirish va saralash uchun keng qo'llaniladi. Optik sensorlar yordamida siz masofani, o'lchamlarini, darajasini, rangi va shaffoflik darajasini boshqarishingiz mumkin. Ular avtomatik yoritishni boshqarish tizimlariga, masofadan boshqarish moslamalariga o'rnatiladi, xavfsizlik tizimlarida qo'llaniladi.

### Adabiyot

1. Р.Г. Джексон. Новейшие датчики.- М: Техносфера, 2017.-384с.
2. Дж.Фрайден. Современные датчики. Справочник.- Москва: Техносфера, 2015. - 592с.
3. Игнатов, А.Н. Оптоэлектроника и нанофотоника: учеб. пособие [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2017. – 596 с.