

## ОПТИК ТОЛА СЕНСОРЛАРДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН МАТЕРИАЛЛАР

**Очилов Бобир Халимбоевич ассистент.** [bobur2406@bk.ru](mailto:bobur2406@bk.ru)

Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети

**Назаров Абдулазиз Мўминович т.ф.д., профессор.** [nazarov\\_58@rambler.ru](mailto:nazarov_58@rambler.ru)

Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети

**Саидов Сайим п.ф.н., доцент.**

Навоий давлат педагогика университети

Оптик толали сенсорлар замонавий робототехника ва автоматлаштириш соҳаларида кенг қўлланилади. Оптик толали технология анъанавий оптик ечимларга қараганда юқори даражада фойдали эканлигини исботлади.

Оптик толали сенсор – бу оптик толали маълумот узатувчи линия сифатида ҳам хар хил миқдордаги ўзгаришларни аниқлашга ёрдам берадиган сезгир элемент сифатида ишлатиладиган кичик қурилма.[1]

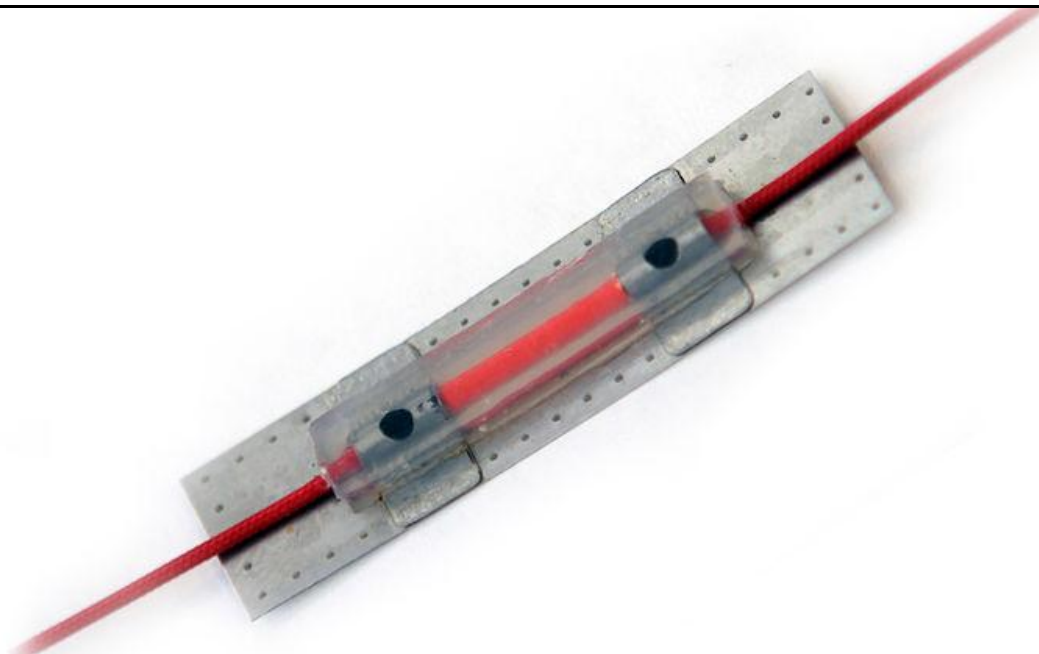


1-расм. Оптик толали сенсорлар

Оптик толали сенсорларда ишлатиладиган элементлар электр энергиясига нисбатан жуда пасив бўлганлиги, ҳатто чакмоқ чақишида ҳам электр майдон ҳалақитлари таъсир қилмайди, ўз – ўзидан бошқа қурилмаларни электрламайди, жуда паст даражада (минимал) йўқотишлар ва кенг модуляцияланган ёруғлик нурлари ўтказувчанлиги учун бундай сенсорларни турли соҳаларда ишлатиш имконини беради. Оптик толали сенсорларда ишлатилган материаллар кимёвий жиҳатдан инерт бўлиши мумкин, яъни бу материаллар атроф муҳитни ифлослантирмайди ва коррозияга (емирилмайди, чиримайди) учрамайди.[4]

Оптик толали технологиялар ва оптоэлектрониканинг жадал ривожланиши шуни кўрсатмоқдаки, оптик тола ва улар орасидаги сенсорлар иқтисодиёт ва саноатнинг кўплаб соҳаларида электроника ва телекоммуникациялар, робототехника, тиббиёт ва озик – овқат саноатида ўз ўрнини топмоқда[2]. Оптик толали технологик ечимлар асосан, ўлчов ва назорат қилиш ускуналари соҳасида, шунингдек маълумот узатишда ташувчи сигнал шаклида қўлланади.

Оптик толали сенсорнинг асосий элементлари оптик тола, ёруғлик чиқарадиган (ёруғлик манбалари), нурни қабул қилувчи қурилмалар ва оптик сезгир элементдир.



2-расм. Оптик толали сенсор.

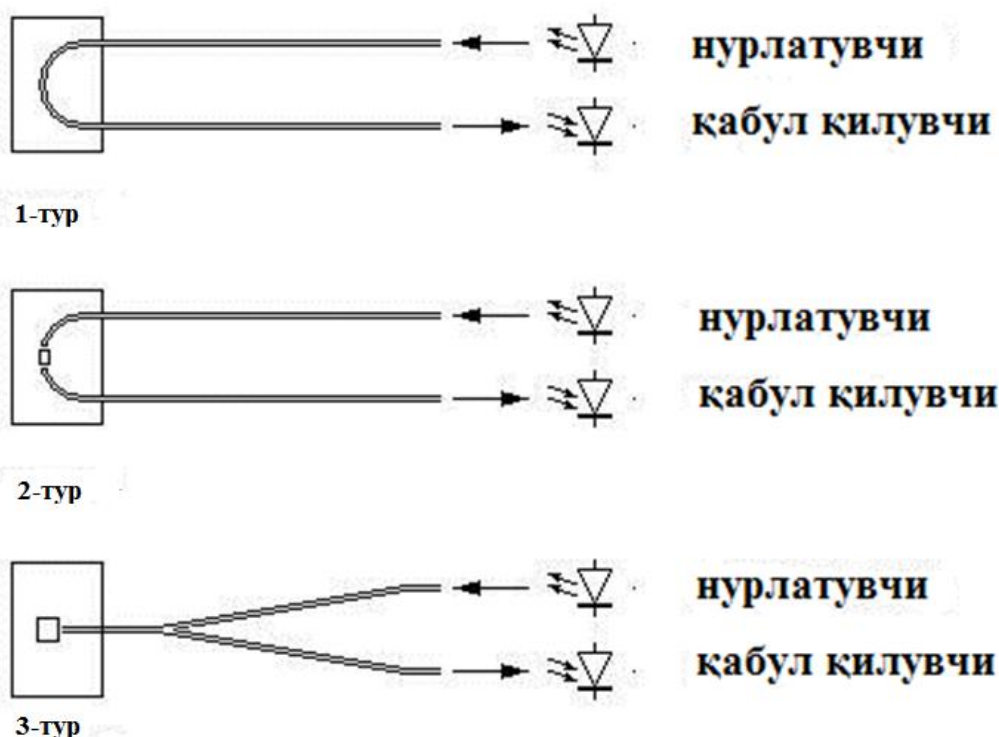
Замонавий оптик толали сенсорлар кўплаб физик – кимёвий, механик ва бошқа катталикларни ўлчаш мумкин, масалан: босим, ҳарорат, масофа, фазодаги ҳолат, айланиш тезлиги, чизиқли тезлик, тезланиш, масса, товуш тўлқинлари, момент, буриш, тебраниш, суюқлик даражаси, деформация, синиш кўрсаткичи, электр майдон, электр токи, магнит майдон, газ концентрацияси, ҳар хил ифлослантирувчи моддаларнинг консетрацияси, нурланиш дозаси ва бошқалар.

Сенсорлар юқори метрологик характеристикага эга. Бундан ташқари, юқори ишончилиги, чидамлилиги, барқарорлиги, кичик ўлчамлари, оғирлиги ва қувват сарфи, таннархининг арзонлиги билан маълумотни қайта ишловчи микроэлектроник қурилмаларга мос келиши керак.[3] Шу жиҳатдан оптик толали сенсорлар юқоридаги талабларга максимал даражада жавоб беради.

Оптик толалар ҳарорат, босим ва бошқа миқдорларни ўлчаш учун датчик сифатида ишлатилиши мумкин. Бунинг учун ҳар хил хусусиятга эга бўлган толалардан фойдаланилади, шунда ўлчанган қиймат интенсивликни, фазани, кутбланишни, тўлқин узунлигини модуляция қилади ёки толага ёруғликнинг ўтиш вақтини ўзгартиради. Энг содда сенсорлар ёруғлик интенсивлигининг ўзгаришига асосланган сенсорлардир. Оптик толали сенсорларнинг яна бир фойдали хусусияти шундаки, улар зарур бўлганда сезгирликни узоқ масофаларга тақсимлашни таъминлайди.

Оптик толадан фойдаланиш нуктаи назаридан дастлаб оптик толали сенсорларни иккита асосий турга бўлиш мумкин: оптик толали сигнал узатиш тармоғи сифатида фойдаланиладиган сенсорлар ва сезгир элемент сифатида оптик толадан фойдаланиладиган сенсорлар.

Оптик толани узатиш тармоғи сифатида ишлатадиган сенсорларда, асосан, кўп модали оптик толалар ишлатилади ва оптик толали сенсор сифатида ишлатиладиган тоалаларда кўпинча бир модали оптик толалар ишлатилади.



3-расм. Оптик толали сенсор турлари

Оптик толали сенсорларнинг турлари куйидаги хусусиятлардан фойдаланишга асосланган:

1. Оптик тола характеристикаларининг механик кучланиш таъсирида ўзгариши. Бундай сенсорларнинг ишлаши Фарадей эффекти, Керр эффекти каби физик ходисаларга асосланган. Ушбу таомиллар асосида босим ўзгаришига, радиация таъсирига чидамли бўлган сенсорлар яратилган. Бундай сенсорларда Люминесцент эффекти амал қиладиган толалар ишлатилади.

2. Оптик тола орқали ўтадиган нурланиш параметрларини ўзгартириш. Ушбу турдаги сенсорларнинг ишлаши “физик катталик – ёруғлик” ўзгарткичига асосланган. Бундай турдаги сенсорлардаги сезгир элемент ўлчанган миқдорнинг ўзи ва унга бириктирилган махсус элемент бўлиши мумкин.

3. Оптик толанинг учига ўрнатилган сезгир элементнинг параметрларини ўзгартириш. Мембраналар ва бошқа эластик элементлар кўпинча ташқи сезгир элементлар сифатида ишлатилади, уларнинг ташқи қисмига ёруғлик оқимларини тўсиб қўядиган пардалар ёки панжаралар ўрнатилади. Ушбу оптик толали сенсорлар ташқи таъсирлар натижасида у ёки бу оптик элементни силжишининг механик принципига асосланади.

## Адабиётлар Рўйхати

1. Э. Удд. Волоконно-оптические датчики/под ред. Э. Удда.— М.: Техносфера, 2008.— С. 17.— ISBN 978-5-94836-191-8.
2. Trpkovski, S.; Wade, S. A.; Baxter, G. W.; Collins, S. F. (2003). "Dual temperature and strain sensor using a combined fiber Bragg grating and fluorescence intensity ratio technique in Er<sup>3+</sup>-doped fiber". p. 2880. <http://link.aip.org/link/?RSINAK/74/2880/1>. Retrieved 2008-07-04.
3. Sensonet. "Upstream oil & gas case study"(pdf). [http://www.sensonet.co.uk/download.cfm?casestudy\\_id=41&type=casestudy](http://www.sensonet.co.uk/download.cfm?casestudy_id=41&type=casestudy).
4. Окоши Тамакори, Окамото К., Оцу М., Нисихара Х., Кюма К., Хататэ К. Волоконно-оптические датчики. Энергоатомиздат, Ленинградское отделение, 1991. - с. 256;