

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
АБУ РАЙХОН БЕРУНИЙ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ
ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

Электроника ва автоматика факультети

Қўлёзма ҳуқуқида

УДК 681.586.5

**“Метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаштириш”
кафедраси**

Саидакбаров Отабек Хасанович

«Кичик силжишли чизиқли оптоэлектрон ўзгарткичлар»

**5A521602–“Метрология, стандартлаштириш ва сифатни
бошқариш” мутахассисилиги**

**Техника фанлари магистри академик даражасини олиш учун
ДИССЕРТАЦИЯ**

Илмий рахбар: т.ф.д. проф. Азимов Р.К.

Иш МСС кафедраси мудири
т.ф.н., доц. Турғунбоев А.
«_____» _____ 2011 й.
томонидан кўриб
чиқилган ва ҳимоя этиш
учун рухсат берилган

Тошкент – 2011

МУНДАРИЖА

КИРИШ	4
I-БОБ. КИЧИК СИЛЖИШЛАРНИ НАЗОРАТ ҚИЛУВЧИ ЎЛЧАШ АСБОБЛАРИНИНГ ТАҲЛИЛИ	6
1.1. Кичик силжишни ўлчовчи асбобларнинг турлари.....	6
1.2. Оптоэлектрон ўзгарткичлар	10
1.3. Сигимли ўзгарткичлар	14
1.4. Индуктив ўзгарткичлар	20
1.5. Механотрон ўзгарткичлар	23
I-БОБ бўйича хулоса	27
II-БОБ. КИЧИК СИЛЖИШЛИ ЧИЗИҚЛИ ОПТОЭЛЕКТРОН ЎЗГАРТКИЧЛАРНИНГ АСОСИЙ ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРИ ...	28
2.1. Кичик силжишли чизиқли оптоэлектрон ўзгарткичларнинг математик модели	28
2.2. Кичик силжишли чизиқли оптоэлектрон ўзгарткичларнинг статик характеристикалари	35
2.3. Кичик силжишли чизиқли оптоэлектрон ўзгарткичларнинг динамик характеристикалари	41
2.4. Ўзгарткичнинг ишончилиги	42
2.5. Оптоэлектрон ўзгарткичларнинг хатолик манбаалари	43
II-БОБ бўйича хулоса	48
III-БОБ. КИЧИК СИЛЖИШЛИ ЧИЗИҚЛИ ОПТОЭЛЕКТРОН ЎЗГАРТКИЧЛАРНИНГ КОНСТРУКЦИЯСИ ВА ЎЛЧОВ СХЕМАЛАРИНИНГ ТУЗИЛИШИ	49
3.1. Оптоэлектрон ўзгарткичларнинг конструкциялаш масалалари.	
3.1.1. Элементларни танлаш методикаси	49
3.1.2. Оптоэлектрон элементга нурланиш манбаи (чироқ) танлаш	52

3.1.3. Оптоэлектрон элементнинг нур қабул қилгичини танлаш	55
3.1.4. Оптоэлектрон элементга ёруғлик ўтказгич танлаш	64
3.1.5. Оптик элементларни танлаш	66
3.1.6. Ўлчаш схемасини ва микропроцессорли қурилмани танлаш	70
3.2. Кичик силжишли чизиқли оптоэлектрон ўзгарткичларни лойиҳалаш	72
3.2.1. Кичик силжишли чизиқли оптоэлектрон ўзгарткичларни структуравий лойиҳалаш	72
3.2.2. Кичик силжишли чизиқли оптоэлектрон ўзгарткичларни параметрик лойиҳалаш	77
3.3. Кичик силжишли чизиқли оптоэлектрон ўзгарткичларнинг конструкцияси ўлчаш схемаси	83
3.4. Оптоэлектрон ўзгарткичларнинг техник характеристикалари	90
III-БОБ бўйича хулоса	91
ХУЛОСА	94
Фойдаланилган адабиётлар	95

КИРИШ

Мавзунинг долзарблиги. Саноат маҳсулотининг сифатига бўлган талаблар ошиши билан ўлчамларни назорат қилиш воситаларининг аҳамияти ошмоқда, улардан назорат қилинадиган силжишни ўлчаш электр принципларига асосланган асбоблар кенгрок истиқболга эга. Саноат электроникаси ва электрасбобсозлик соҳасидаги техника ютуқларидан фойдаланиш замонавий талабларга жавоб берадиган янги ўлчаш воситаларини яратишга имкон беради.

Фан ва техникада силжиш, сатҳ, босим, сарф ва бошқалар оптоэлектрон ўзгарткичларнинг кенг таракқийлашувига эришилди. Оптоэлектрон ўзгарткичларнинг афзаллиги конструкциясининг соддалиги, ишончлилиги, сезгирлиги ва арзонлигидадир. Оптоэлектрон ўзгарткичларнинг назарияси ва ҳисоби бўйича муаммолар турли хил китоблар, монографиялар, мақолаларда кўриб чиқилган. Бироқ, сатҳ ўлчашнинг оптоэлектрон ўзгарткичлари тўғрисида юқори сезгирликка эга бўлган ва ишлаб чиқариш қурилмаларида сатҳни ўлчашни амалга ошириш имкониятларига эга бўлган ўзгарткичлар етарли даражада тадқиқ этилмаган.

Бундан келиб чиқиб суюқликларнинг сатҳ ўзгарткичлари, уларнинг математик моделларини ишлаб чиқиш; асосий характеристикаларининг ҳисоби; халқ хўжалигининг турли соҳаларида улардан фойдаланиш учун амалий тавсияларини ишлаб чиқиш муаммолари ҳам долзарб ҳисобланади.

Илмий янгилиги. Илмий янгилик қуйидагилардан ташкил топган:

1) Кичик силжишли чизиқли оптоэлектрон ўзгарткичларнинг замонавийлигини асослаш. Оптоэлектрон ўзгарткични яратиш учун конструкцияларни таҳлил этиш.

2) Кичик силжишли чизиқли оптоэлектрон ўзгарткичларнинг математик моделини ишлаб чиқиш. Ўзгарткичнинг математик модели.

3) Асосий характеристикаларининг таҳлили: статик, динамик ва манбаанинг хатоликлари.

4) Кичик силжишли чизиқли оптоэлектрон ўзгарткичларнинг конструкцияси ва ўлчаш схемасини ишлаб чиқиш.

Тадқиқот объекти. Тадқиқотнинг объекти турли хил оптик таъсирларга асосланган оптоэлектрон ўзгарткичлар ва бўшлиқ нур манбаининг ва ташқи модуляцияли жисмнинг оптоэлектрон ўзгарткичлари ҳисобланади.

Амалий аҳамияти. Кичик силжишли чизиқли оптоэлектрон ўзгарткичларга асосланиб, сатҳ ўлчаш оптоэлектрон ўзгарткичининг конструкцияси ва ўлчаш схемаси ишлаб чиқилган бўлиб, ундан технологик ишлаб чиқаришларни назорат қилиш ва бошқарувидаги сатҳ ўлчашлар учун фойдаланиш мумкин.

Ишнинг апробацияси.

1) Азимов Р.К., Токаев А.В., Аҳмедов Д., Химматкулов Ш.А., Саидакбаров О.Х. «Информационно-вероятностные методы оценки погрешностей датчиков различных величин». «Метрология-2010». Республика илмий-амалий конференцияси. «Ўзстандарт» Агентлиги. Тошкент 20 май 2010 йил.

2) Р.К. Азимов, д-р.тех.наук.,проф., А.А. Чориев, магистр наук, аспирант, Ш.А. Химматкулов, магистрант, О.Х. Саидакбаров, магистрант. «Информационно-вероятностные методы оценки погрешностей датчиков различных величин». «STANDART» журнали. 2010 йил, 3-сон.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертацияда таҳлил қилинган муоаммоларни моҳиятидан келиб чиқиб, Кириш, 3 та боб, хулоса ва фойдаланилган адабиётлар қисмларидан иборат.

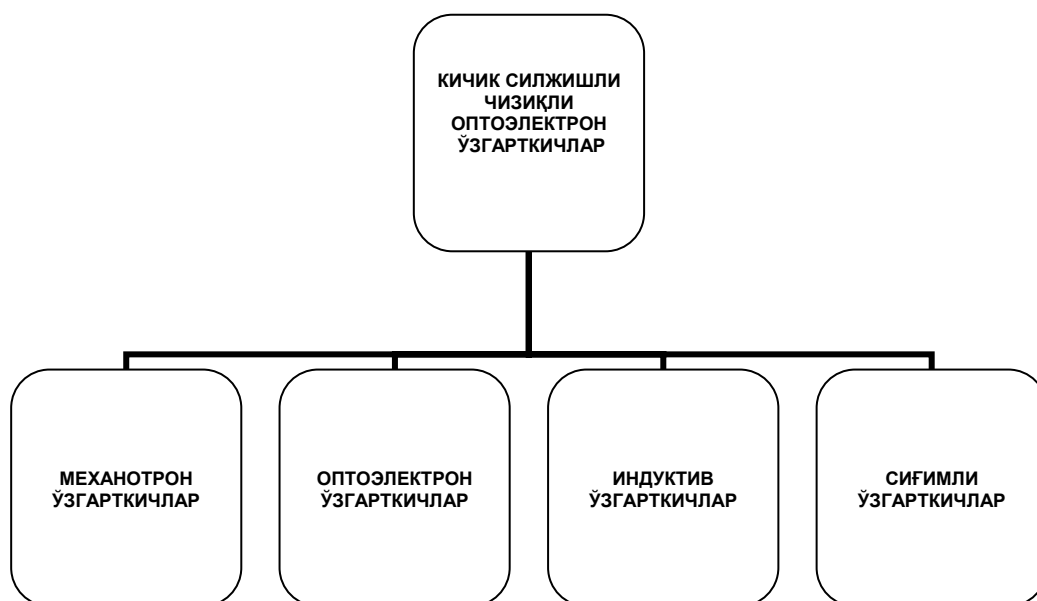
I-БОБ. КИЧИК СИЛЖИШЛАРНИ НАЗОРАТ ҚИЛУВЧИ ЎЛЧАШ АСБОБЛАРИНИ ТАҲЛИЛИ

1.1. Кичик силжишни ўлчовчи асбобларнинг турлари

Электрон ўлчаш асбобларининг аниқлиги ва ишончлилигини таъминлашда тахмин қилинаётган ўлчаш шароитлари ва у ёки бу турдаги ўзгарткичнинг ўзига хослигини ҳисобга олган ҳолда ўзгарткичларни тўғри тузиш катта аҳамиятга эга [14].

I-БОБ бўйича хулоса

1) Кичик силжишли назорат қилувчи ўзгарткичларнинг классификацияси билан танишдим. Ўзгарткичларнинг қанча хатоликка йўл қўйиши келтирилган. Ўзгарткичларнинг классификацияси қуйидагилардан иборат:



2) Юқоридаги ўзгарткичларни таҳлил қилиб, кичик силжишларни назорат қилувчи оптоэлектрон ўзгарткичлар танланган. Оптоэлектрон ўзгарткичларнинг афзалликлари:

- ишончлилиги;
- юқори сезгирлиги;

- хатолигининг кичиклиги;
- нархининг арзонлиги;
- чиқиш электр сигнали;
- компьютерга уланиши;

II-БОБ. КИЧИК СИЛЖИШЛИ ЧИЗИҚЛИ ОПТОЭЛЕКТРОН ЎЗГАРТКИЧЛАРНИНГ АСОСИЙ ХАРАКТЕРИСТИКАЛАРИ

2.1. Кичик силжишли чизиқли оптоэлектрон ўзгарткичларнинг математик модели

2.3. Кичик силжишли чизиқли оптоэлектрон ўзгарткичларнинг динамик характеристикалари.

II-БОБ бўйича хулоса

1. Кичик силжишли чизиқли оптоэлектрон ўзгарткичларнинг статик характеристикаларини тадқиқ қилдик. Чиқиш кучланиши ва силжиш орасидаги боғлиқликни аниқладик.

2. Кичик силжишли чизиқли оптоэлектрон ўзгарткичларнинг динамик характеристикасини тадқиқ қилдик

3. Кичик силжишли чизиқли оптоэлектрон ўзгарткичларнинг ишончлилигини кўриб чиқдик.

4. Кичик силжишли чизиқли оптоэлектрон ўзгарткичларнинг хатолик манбааларини тахлил қилдик. Хатоликни аниқлаш учун кичик силжишли чизиқли оптоэлектрон ўзгарткич схемаси келтирилган.

ХУЛОСА

Машинасозликда ўлчамларни ўлчаш диапазони ниҳоятда катта - микрометрнинг ўндан бир улушидан бир неча метргача, бироқ микрометр улушидан 1 - 10 мм гача силжишлар кўпроқ хос ҳисобланади. Уларни ўлчаш учун мўлжалланган, ушбу ишнинг кўриб чиқиш предмети бўлган электрон воситалар кўпинча кичик силжишларни назорат қилиш учун воситалар деб аталади. Бу ўлчаш тизимлари ўзгарткич сигналларини стрелка силжишига ёки ҳисоблаш қурилмасининг ёруғлик индексига ё команда релеларининг бошқариш сигналларига ва ш.к. айлантирадиган ўзгарткичлардан (ўлчаш станцияларида жойлаштириладиган ва текшириладиган деталлар билан контактда бўладиган датчиклар) ва электрон блоклардан (ҳисоблаш-команда қурилмалари) иборат.

Диссертациянинг 1 чи бобида сиғимли ўзгарткичлар, механотрон ўзгарткичлар, индуктив ўзгарткичлар ва оптоэлектрон ўзгарткичлар билан танишдим. Фоторезисторли оптоэлектрон ўзгарткич асос қилиб кичик силжишли чизиқли оптоэлектрон ўзгарткични ишлаб чиқиш мумкин.

Диссертациянинг 2 чи бобида ўзгарткичнинг асосий хarakterистикалари келтирилган. Бунда статик, динамик хarakterистикалар кўриб ўтилган. Ўзгарткичнинг математик моделини яратишда сезгирлик, ёруғлик оқимлари берилган. Чиқиш кучланиши василжиш орасидаги боғлиқликлар тадқиқ қилинган. Ўзгарткичнинг ишончилиги ва хатолиги берилган.

Диссертациянинг 3 чи боби кичик силжишли чизиқли оптоэлектрон ўзгарткичларнинг конструкциялашга бағишланган. Элементларни тўғри танлаш ва ўлчаш схемалари келтирилган. Морфологик жадваллардаги элементлардан ўзимизга танлаб олиб, ўзгарткичнинг оптимал вариантыни келтирдик. Конструкцияни йиғиб, уни ишлаш принципини келтириб ўтдик.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Исматуллаев П. Р., Азимов Р. К. Первичные преобразователи информации. ТашГТУ, Ташкент 1986.
2. Азимов Р.К., Шипулин Ю.Г. Оптоэлектронные преобразователи больших перемещений на основе полых световодов, М. Энергоиздат. 1987.
3. Азимов Р.К., Шипулин Ю.Г. Исследование оптических систем преобразователей перемещений на эффекте ослабления светового потока. Известия АНУзССР серия тех.наук, 1980, №2.
4. Азимов Р.К. Измерительные преобразователи с тепловыми распределенными параметрами. М: Энергия, 1977. с. 80.
5. Костин А.А., Либерман А.А., Медик В.С. Оптимизированный алгоритм обработки результатов измерений при воспроизведении и передаче размера единицы средней мощности лазерного излучения. Метрология – ежемесячное приложение к научно-техническому журналу Измерительная техника. 2002, №1. с. 30-39.
6. Кузьмин К.Г., Малевич И.А., Поляков А.В., Чубаров С.И. Прецизионный волоконно-оптический датчик на основе оптоэлектронной рециркуляционной системы. Измерительная техника. 1999, №7. с. 32-36.
7. Азимов Р.К., Шипулин Ю.Г., Оптоэлектронные измерительные преобразователи больших угловых и линейных перемещений. Оптико-механическая промышленность, 1980, №12, с. 16-17.
8. Левин С.Ф. Математическая теория измерительных задач. Контрольно-измерительные приборы и системы. 2003, №5. с. 29-35.
9. Кузнецов Б.Ф., Пинусович Р.Л. Параметрическая оптимизация сорбционного датчика влажности газов. Приборы и системы. 2000, №7, с. 62-65.

10. Адыгезалов В.С. Преобразователь перемещений. Измерительная техника. 2003, №4. с. 13-15.
11. Гофштейн-Гардт А.Л., Коган Л.М., Рассохин И.Т. Оптоэлектронный датчик уровня жидкости. Приборы и системы. 2002, №4. с. 52-53.
12. Ураксеев М.А., Марченко Д.А., Шишкин С.Л. Современные оптические измерительные устройства. Приборы и системы. 2001, №3. с. 52-55.
13. Крутиков В.Н. История развития и состояния приемников излучения как первичных преобразователей оптических величин, сигналов и изображений. Измерительная техника. 2002, №9. с. 28-33.
14. Виноградов. Ю.Д, Машинистов В.М, Розентул С.А. Электронные измерительные системы для контроля малых перемещений. Москва. 1976 г.
15. Левшина Е.С., Новицкий П.В. Электрические измерения физических величин. Измерительные преобразователи. – Л.: Энергоатомаиздат, 1983. – 320 с.
16. Герасимов Б.И., Кулаков М.В. Статические и динамические погрешности технологических измерений и приборов. – МИХИ, М., 1983. – 44 с.
17. Азимов Р.К., Шипулин Ю.Г., Азимов Р.П., Шипулин Ш.Ю. «Оптоэлектронные измерительные преобразователи на основе полых световодов с внешней модуляцией». Вестник ТашГТУ №2/2000. с. 92-97.
18. Алланиязов А.Х., Азимов Р.К., Шипулин Ю.Г. «Оптоэлектронные измерительные преобразователи малых линейных перемещений», Илмий- техникавий журнал. 2005. №4.
19. Юшин А.М. «Оптоэлектронные приборы и их зарубежные аналоги». Справочник. Том 4. Издательство: РадиоСофт, 2003. 512с.

20. Бадеев А.В., Мурашкина Т.И. Рефлексометрические измерительные преобразователи перемещений // Датчики и системы. 2005. № 8. –С.13-14.

21. Козлов А.Б., Королев Ю.Н., Румянцев Ю.Д., Ермаков А.А., Тимохин А.Н. Оптоэлектронные первичные преобразователи на базе световодной техники: М: ГОУВПО «МГТУим. А.Н.Косыгина», 2009. -274 с.

22. <http://www.siemens.ru>

23. <http://www.skbis.ru>

24. <http://www.posital.com>