

Розробка теоретичних засад проектування елементів дифракційної оптики та систем на їх основі.

Номер державної реєстрації – 0109U001507

Науковий керівник – д.т.н., проф. Колобродов В.Г

Суть розробки, основні результати.

Вирішена наукова проблема розробки теоретичних засад проектування елементів дифракційної оптики та систем на їх основі. На основі досліджень отримані такі результати:

Отримано наближене рівняння дифракції Френеля, яке використовується при проектуванні оптичних систем на основі теорії дифракції.

Проведено дифракційний аналіз оптичних систем, в результаті якого отримано вирази, що дозволяють визначати фазову функцію лінзи, розподіл амплітуди поля в довільній площині оптичної системи. Отримані вирази дозволяють знайти розподіл інтенсивності світла в зображенні, яке формує дифракційна лінза.

Розроблено метод частотного аналізу дифракційно обмежених оптичних систем, який дозволяє отримати співвідношення для визначення когерентної передавальної функції і оптичної передавальної функції та встановити зв'язок між ними. Дослідження цих функцій показало, що максимальне просторове розділення некогерентної оптичної системи в два рази перевищує розділення когерентної системи. Цей факт необхідно враховувати при використанні лазерних джерел випромінювання.

На основі теорії дифракції Френеля розроблені методики проектування дифракційних лінз. Встановлено, що проектування таких лінз можна здійснити як на основі геометричної оптики, так і на основі теорії дифракції Френеля. Розроблено методики габаритного і енергетичного розрахунків дифракційних лінз. Розроблені методи дозволяють проектувати дифракційно-рефракційні мультифокальні інтраокулярні лінзи, які використовуються в якості сучасного штучного кришталика ока в офтальмології.

Застосування рівняння дифракції Френеля при аналізі оптичних систем дозволило створити узагальнені засоби проектування когерентних спектроаналізаторів. На основі цих засобів розроблено практичні методики габаритного і енергетичного розрахунків, а також оцінка похибки когерентних спектроаналізаторів, які застосовуються в інформаційно-вимірювальних системах.

PDF