

СКОРИГОВАНОЮ СФЕРИЧНОЮ АБЕРАЦІЄЮ

Сірий Є.А., Колобродов В.Г.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,
м. Київ, Україна

Як відомо, багатопорядкова дифракційна лінза (БПДЛ) на відміну від звичайної ДЛ для світла із розрахунковою довжиною хвилі вносить фазову затримку $2\pi p$, де p – ціле число більше одиниці (у випадку звичайної ДЛ $p=1$). Тому розміри мікропрофілю БПДЛ значно збільшені по відношенню до звичайної ДЛ: радіуси дифракційних зон збільшені у \sqrt{p} , а глибина – у p разів.

Зазвичай, такі лінзи розраховуються у параксіальному наближенні. Проте при проектуванні відносно світлосильних інфрачервоних БПДЛ таке наближення є неточним, тому запропоновано непараксіальний підхід, для якого непараксіальне рівняння положення дифракційних зон лінзи доповнено оригінальним непараксіальним рівнянням для розрахунку глибини канавок.

На основі традиційного і запропонованого підходів було спроектовано дві германієві БПДЛ із $p=12$ для роботи у спектральному діапазоні 8–12 мкм, що мають по 13 дифракційних зон. Розрахункові фокусні відстані та довжини хвиль лінз складають 50 мм і 10 мкм відповідно.

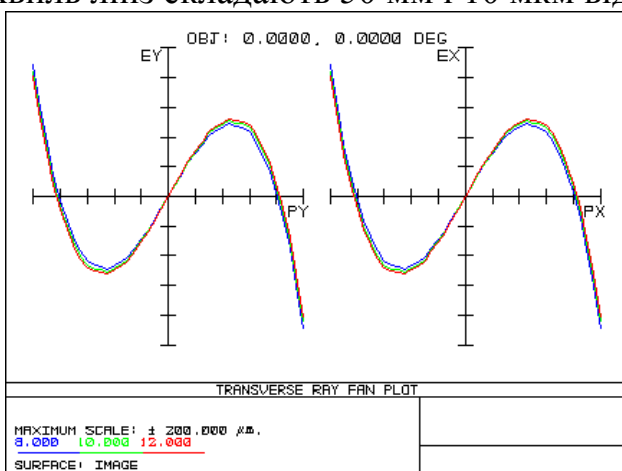


Рис.1 – Діаграма аберацій променів параксіальної БПДЛ

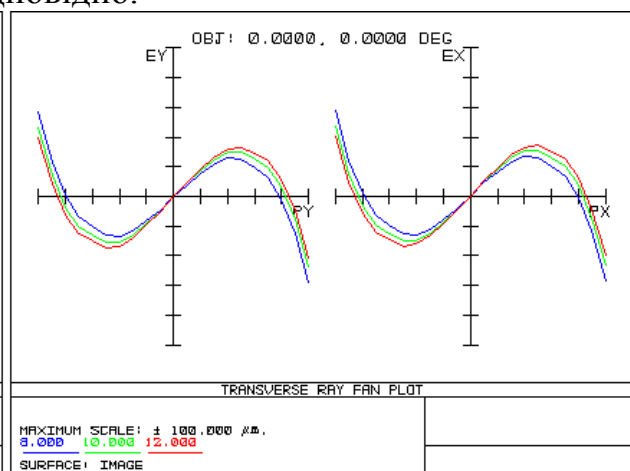


Рис.2 – Діаграма аберацій променів непараксіальної БПДЛ

У результаті аналізу було визначено, що для 13-ої дифракційної зони непараксіальної БПДЛ радіальне положення на 0,097мм більше, ніж у параксіальної, а глибина канавки – зменшена на 1,5%. Моделі розрахованих лінзи було імпортовано у програму «ZEMAX», де було проведено аналіз її оптичних характеристик. На рис. 1 і рис. 2 представлені діаграми аберацій променів параксіальної та непараксіальної БПДЛ. Як видно із рисунків, сферичну аберацію розрахованої запропонованим способом непараксіальної лінзи по відношенню до параксіальної вдалося зменшити у три рази.

Ключові слова: багатопорядкова дифракційна лінза, сферична аберація.