

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой: <https://studservis.ru/otvety-na-bilety/76809>

Тип работы: Ответы на билеты

Предмет: Оптика

-

Все это справедливо для точки на оси системы. Для точек, отстоящих от оси на некотором расстоянии, освещенность будет уменьшаться по закону Ламберта, а именно:

$$E_{\omega} = E_0 \cos^4 \omega$$

где E_0 - освещенность на оси системы, E_{ω} - освещенность в точке, отстоящей от оси на угол ω .

Светосила для точек вне оси будет $H = H_0 \cos^4 \omega$.

Это явление создает препятствие для создания широкоугольных систем. Профессор Русинов М. М. открыл новое явление - абберационное виньетирование, которое позволяет расширить наклонные пучки и достигать падения освещенности пропорционально $\cos^2 \omega$, т.е. $E_{\omega} = E_0 \cos^2 \omega$. Это ведет к более равномерной освещенности поля зрения.

г) Качество изображения и разрешающая способность

Качество изображения, даваемое оптической системой, определяется ее способностью создавать геометрически подобную предмету изображение, в котором мелкие детали предмета, распределение освещенности и контраст воспроизводятся с достаточной точностью.

Качество изображения зависит от дифракционной картины изображения точки, величины остаточных aberrаций, освещенности и контраста предмета и ошибок юстировки прибора. Качество изображения оценивается геометрическими и физическими методами, а именно, величиной геометрических aberrаций и разрешающей способностью в первом случае, волновыми aberrациями и распределением освещенности в дифракционной или интерференционной картине - во втором. Кроме этих способов применяется фотоэлектрический метод по частотно-контрастным характеристикам (ЧКХ) и теневой метод Фуко-Максудова (метод ножа).

Рис. 3.2.1.1-4

Каждая точка пространства предметов изображается в пространстве изображений в виде дифракционного кружка, представляющего светящийся кружок, окруженный светлыми и темными кольцами (рис.3.2.1-4). Центральный кружок содержит в идеальной оптической системе 84% световой энергии, участвующей в построении изображения точки. Остальная энергия распределяется в кольцах.

Если изображается протяженный предмет, то кольца соседних точек накладываются друг на друга, снижая тем самым контраст в изображении и затрудняя при этом различение мелких деталей.

В случае остаточных aberrаций происходит перераспределение энергии в дифракционной картине изображения каждой точки за счет уменьшения ее в центральном кружке и увеличения в кольцах. В результате этого ухудшается качество изображения.

Такая aberrация как дисторсия искажает форму предмета, а астигматизм и кома снижают качество изображения на краю поля.

Оценка качества изображения производится различными способами в зависимости от назначения ОП. Основными из них являются:

1) Оценка качества изображения с помощью штриховых миш.

Проводится визуально или фотографированием изображения миш. Недостатки при этом выражаются в виде рассеянного света по всей поверхности (сферическая aberrация), окрашенное изображение краев штрихов (хроматизм), неодинаковая резкость изображения штрихов разных направлений (астигматизм), подушкообразное (бочкообразное) изображение миш (дисторсия), наличие "хвостов" у штрихов (кома). Этот способ применяется для контроля простых фотообъективов и объективов телескопических систем.

2) По дифракционной картине светящейся точки

При этом оценивается распределение энергии в центре и кольцах, форма среднего пятна и из колец.

Применяется для контроля сложных фотообъективов и объективов астрономических приборов.

3) Теневой метод Фуко - Максудова, который заключается в наблюдении теневой картины, полученной путем

установки ножа в фокальной плоскости системы и контроля таким способом геометрической формы волнового фронта. Применяется для контроля зеркальных астрономических объективов.

4. Частотно-контрастный метод

Заключается в определении коэффициента TN передачи контраста пространственной синусоидальной решетки в зависимости от ее частоты, т. е.

;

где K и N - контраст в изображении, K - контраст предмета / пространственной решетки.

Контраст определяется по формулам:

где $E_{\max}$ и $E_{\min}$ - освещенной светлых и темных штрихов предмета, соответственно, $E_{\max}$ и $E_{\min}$ - освещенность элементов изображения.

Метод, в основном, применяется для исследования и контроля систем, работающих с фотоэлектрическими приемниками.

Разрешающей способностью оптической системы называется ее способность изображать отдельно две близко лежащие точки предмета. Что же ограничивает разрешающую способность?

Во-первых, каждая точка предмета изображается в виде дифракционного кружка, во-вторых, распределение энергии в этом кружке зависит от аберраций системы.

Английский физик Рэлей сделал вывод, что две точки изображения будут видны отдельно, если центр дифракционного кружка одной точки будет совпадать с первым, темным, кольцом дифракционного кольца второй точки.

В этом случае

где γ - разрешающая способность в радианах, λ - длина волны света, D - диаметр входного зрачка в мм.

Рис.3.2.1.1-5

Для визуальных приборов принимается длина волны $\lambda = 0,55$ мкм, и разрешающая способность тогда равна:

.

Разрешающая способность измеряется в угловой или линейной мере. В угловой мере для приборов дальнего действия, работающих совместно с глазом, в линейной мере - для приборов ближнего действия и приборов, работающих с другими приемниками. При выражении разрешающей способности в линейной мере N она определяется в количестве линий на один миллиметр или расстоянием между точками изображения, т. е.

-

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой: <https://studservis.ru/otvety-na-bilety/76809>