

ше нек-рого определённого для данного профиля и условий обтеканий значения (т. н. критического  $\alpha_{кр}$ ), то точка схода струй будет находиться не в хвостовой точке профиля, а в точке на верх. части контура. Обтекание при этом сопровождается отрывом струй и образованием вихрей над верх. частью.

**ЧАРМ** — то же, что очарование.

**ЧАРМОНИЙ** — см. в ст. *Кварконий*.

**ЧАСТНАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ** — частный (спец.) случай теории относительности, в к-ром рассматриваются свойства пространства-времени в областях, где полями тяготения можно пренебречь (подробнее см. *Относительности теория*).

**ЧАСТОТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ** — вид модуляции колебаний, при к-рой частота ВЧ-колебания изменяется во времени по закону, определяемому передаваемым сигналом (см. *Модулированные колебания*).

**ЧАСТОТНО-КОНТРАСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА** (ЧКХ; пространственно-частотная характеристика, просто — частотная характеристика) — ф-ция, характеризующая исчерпывающим образом способность оптич. системы передавать детали объекта в формируемом ею изображении, если оптич. система удовлетворяет условиям линейности и инвариантности (изопланатичности). Термины «частотная характеристика» и «передаточная функция» пришли в оптику из радиоэлектроники, где теория линейной фильтрации и фурье-анализ уже давно и плодотворно используются для описания работы радиотехн. устройств. В 80-х гг. эти термины в несколько изменённом виде вошли в обиход оптиков и стали столь же привычными при описании характеристик оптич. систем.

При использовании ЧКХ следует различать два случая: работа оптич. системы в условиях когерентного освещения (напр., объект освещается сколлимированным лазерным пучком) и некогерентного (самосветящиеся объекты или объекты, освещённые рассеянным светом протяжённых источников).

В случае освещения оптич. системы когерентным светом входным и выходным сигналами являются комплексные амплитуды световой волны на входе  $f(x, y)$  и на выходе  $g(x, y)$ . ЧКХ  $H(u, v)$  связывает между собой фурье-образы (спектры, см. *Фурье-оптика*)  $F(u, v)$  и  $G(u, v)$  соответственно входного и выходного сигналов:

$$G(u, v) = F(u, v)H(u, v). \quad (1)$$

Соотношение (1) можно рассматривать как определение ЧКХ. Физ. смысл равенства (1) состоит в следующем. Световая волна, распространяющаяся от объекта до оптич. системы, и волна, прошедшая через неё и формирующая изображение, могут быть представлены в виде суперпозиции плоских волн разных направлений (разл. пространственных частот  $u, v$ ). Любая реальная оптич. система вносит изменения в спектр плоских волн, образующих предметную волну. Эти изменения и характеризуются весовым множителем  $H(u, v)$ , к-рый наз. ЧКХ. В частности, ЧКХ дифракционно-ограниченной оптич. системы (т. е. безабберационной системы, в к-рой искажения обусловлены лишь дифракц. эффектами — конечностью размеров используемых объективов) имеет вид

$$H(u, v) = \begin{cases} 1, & \text{если } |u^2 + v^2| \leq kD/z, \\ 0, & \text{если } |u^2 + v^2| > kD/z, \end{cases} \quad (2)$$

где  $k = 2\pi/\lambda$  — волновое число,  $D/z$  — угл. апертура объектива диам.  $D$  (рис. 1).

Установившаяся в фурье-плоскости оптич. системы разл. вида маски-транспаранты, можно эффективно изменять ЧКХ, направленно изменяя таким образом характеристики изображения.

В случае освещения объекта некогерентным светом входным и выходным сигналами являются распределения интенсивности (не амплитуды) света  $I_{вх}(x, y)$  и  $I_{вых}(x, y)$  соответственно во входной и выходной плоскостях оптич.

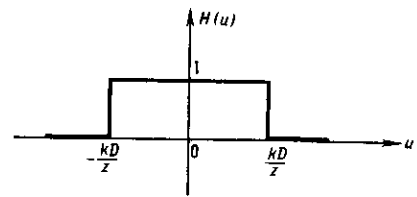


Рис. 1. Частотно-контрастная характеристика оптической системы при освещении её когерентным светом.

системы. Равенство, аналогичное (1), связывает между собой фурье-преобразование этих ф-ций [соответственно  $J_{вх}(u, v)$  и  $J_{вых}(u, v)$ ]:

$$J_{вых}(u, v) = J_{вх}(u, v) \mathcal{H}(u, v), \quad (3)$$

где ф-ция  $\mathcal{H}(u, v)$  наз. оптической передаточной функцией (ОПФ). Связь между нормированной ОПФ и ЧКХ когерентной системы имеет вид

$$\mathcal{H}(u, v) = \frac{\iint H(p-u/2, q-v/2) H^*(p+u/2, q+v/2) dpdq}{\iint |H(p, q)|^2 dpdq}. \quad (4)$$

В частности, ОПФ системы, амплитудно-частотная характеристика к-рой описывается единично-нулевой ф-цией, имеет вид, представленный на рис. 2.

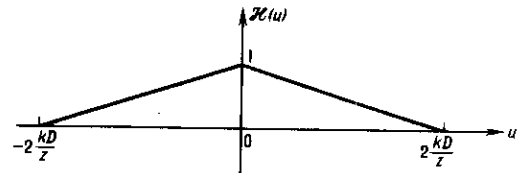


Рис. 2. Оптическая передаточная функция дифракционно-ограниченной оптической системы при освещении её некогерентным светом.

Оптич. передаточной ф-цией можно придать следующий физ. смысл. Известно, что любая ф-ция, описывающая картину интенсивности [действительная, положительно определённая ф-ция  $I(x, y)$ ], может быть представлена в виде амплитудных синусоидальных решёток — синусоидальных распределений интенсивности. Из (3) следует, что ОПФ определяет контраст, с к-рым оптич. система передаёт изображение синусоидальных решёток разл. пространств. частот. В частности, оптич. система, ОПФ к-рой имеет вид, как на рис. 2, передаёт с макс. контрастом НЧ-компоненты спектра (низкочастотные синусоидальные решётки, составляющие картину интенсивности объекта, изображаются с тем же контрастом, какой они имеют во входной плоскости). По мере роста пространственной частоты решётки её контраст в плоскости изображения по отношению к контрасту в плоскости предмета становится всё меньше и, наконец, решётки, частоты к-рых превышают граничную частоту  $u_{\max}$ , не передаются в плоскость изображения, т. е. имеют в плоскости изображения нулевой контраст.

Лит. см. при ст. *Фурье-оптика*.

Г. Р. Локшин.

**ЧЕПМЕНА — ЭНСКОГА МЕТОД** — метод решения кинетического уравнения Больцмана. Независимо предложен С. Чепменом (S. Chapman) в 1916—17 и Д. Энскогом (D. Enskog) в 1917. Подробнее см. в ст. *Кинетическая теория газов*.

**ЧЕРЕНКОВА — ВАВИЛОВА ИЗЛУЧЕНИЕ** (Черенкова — Вавилова эффект, иногда наз. Вавилова — Черенкова излучение) — излучение света электрически заряженной частицей, возникающее при её движении в среде с пост. скоростью  $v$ , превышающей фазовую скорость света в этой среде (скорость распространения в ней световых волн). Обнаружено в 1934 при исследовании П. А. Черенковым  $\gamma$ -люминесценции растворов как слабое голубое свечение