

K OTÁZKE FÁZOVÝCH POSUVOV NA ROZHRAŇANIACH

LADISLAV DUNAJSKÝ, Nitra

Úvod

Otázkou fázových posuvov na rozhraniach zaoberal sa autor týchto riadkov v [1]. V tomto článku, podobne ako v práci Sklarovského v [2], príslušné podmienky pre maximum prepusteného svetla sa neodváždzali, ale sa len ukázalo, ako sa tieto vzťahy [rovnice (1) a (2) tohto článku] transformujú, ak použijeme iný tvar amplitúdového koeficientu odrazu ako (3).

Formulácia problému

Podmienka pre maximum svetla prepusteného tenkou vrstvou ZnS ($n = 2,4$) usadenou na Ag ($n_3 = n_3 - ik_3 = 0,16 - i3,67$), pričom prvým prostredím je vzduch ($n_1 = 1$), je tvaru (prípád A):

$$(1) \quad 2n_2d_2 - \frac{\delta_{23}}{2\pi} = m\lambda,$$

kde d_2 je hrúbka vrstvy, λ vlnová dĺžka svetla vo vákuu a m interferenčný rád (celé číslo).

Pre maximum prepusteného svetla vrstvou ZnS z dvoch strán postriebrenou (t. j. $n_1 = n_3$) platí podmienka (prípád B):

$$(2) \quad 2n_2d_2 - \frac{\delta_{23}}{\pi} = m\lambda.$$

Fázový posuv δ_{23} sa určí zo vzťahu:

$$(3) \quad r_{23} e^{i\delta_{23}} = \frac{n_2 - n_3}{n_2 + n_3}$$

Hodnota δ_{23} sa pre zjednodušenie ďalších výpočtov zaokrúhľuje na arc 120°. Z rovníc (1) a (2) dostaneme pre optické hrúbky vrstvy vzťahy:

$$(4) \quad n_2d_2 = \frac{3m+1}{6} \lambda,$$

$$(5) \quad n_2d_2 = \frac{3m+2}{6} \lambda.$$

Одводење подмиенка

Припустност врстиву је дана вztахом (погов. нарпкклад [3]):

$$(6) \quad \tau = \frac{n_3}{n_1} \frac{1 + r_{12}^2 r_{23}^2 + 2r_{12} r_{23} \cos(2x - \delta_{12} - \delta_{23})}{1 + 2r_{12} r_{23}}$$

кде

$$x = \frac{2\pi}{\lambda} n_2 d_2.$$

Ровнакы вztах плати, ак поуџиете амплитудову коефициент одгразу с орачнѣм знаменком ако (3). Прислушне фазовѣ посуву будеме означоват ако δ^- . Подмиенка пре максимум припустности зние:

$$(7) \quad 2x - \delta_{12} - \delta_{23} = (2m + 1)\pi.$$

В припаве А је $\delta_{12} = \pi$ а $\delta_{23} = \arccos 120^\circ$; $\delta_{12}^- = 0$ а $\delta_{23}^- = \arccos 300^\circ$. По љправе видѣте, же при поуџиѣ δ а δ^- достапеме пре оптичку грѣбѣкку вztах (4).*

В припаве В је $\delta_{12} = \arccos 300^\circ$ а $\delta_{23} = \arccos 120^\circ$, $\delta_{12}^- = \arccos 120^\circ$ а $\delta_{23}^- = \arccos 300^\circ$. По љправе обоох достапеме вztах (5).*

Ак памиесто $n_3 = n_3 - ik_3$ поуџивате $n_3 = n_3 + ik_3$ (т. ј. комплексне здружену вѣзав), пре припустност врстиву достапеме вztах (погов. нарп. [4]):

$$(8) \quad \tau = \frac{n_3}{n_1} \frac{1 + r_{12}^2 r_{23}^2 + 2r_{12} r_{23} \cos(2x + \delta_{12} + \delta_{23})}{1 + 2r_{12} r_{23}}$$

кде сме прислушне фазовѣ посуву означили хвиездицкаох.

Ровнакѣ вztаху плати ај при поуџиѣ фазовѣ посуву δ^- .

Подмиенка пре максимум припустности зние:

$$(9) \quad 2x + \delta_{12} + \delta_{23} = (2m + 1)\pi.$$

В припаве А је $\delta_{12}^- = \pi$, $\delta_{23}^- = \arccos 240^\circ$; $\delta_{12}^- = 0$ а $\delta_{23}^- = \arccos 60^\circ$. В припаве В је $\delta_{12}^- = \arccos 60^\circ$, $\delta_{23}^- = \arccos 240^\circ$; $\delta_{12}^- = \arccos 240^\circ$ а $\delta_{23}^- = \arccos 60^\circ$. На зѣкладе тѣхто ходноѣт зо вztаху (9) достапеме пре оптичку грѣбѣкку говнакѣ вѣследку ако предѣтѣм.

Слѣпн

Проблематикоху фазовѣ посуву са заоберал автор тохто љланку в [1]. В тохто љланку са надувѣздује на вѣследку љланку [1]. На зѣкладе взогсов пре припустност свѣтла, которѣ вупрѣвѣвѣјѣт з Махвелловѣх говниѣ а их храничнѣх подмиенка пре поуџиѣ рѣзних друпох фазовѣ посуву, одводили са подмиенку пре максимум

* Интерференцне рѣду мајѣ, правда, инѣ порѣдковѣ љисла.

припустенѣго свѣтла. З тѣхто подмиенка достапеме говнакѣ ходноѣту пре грѣбѣкку тенкуѣх врстиву при поуџиѣ которѣнокѣтѣк друпѣ фазовѣ посуву. Тѣм је зпозу докѣзанѣ, же при дѣследном поуџивѣни ани једен друп фазовѣ посуву неведѣ к противѣщениѣм. К подобнѣму зѣверу причѣдѣзѣ и Соколов в [5].

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Дунајскы Л., *Mat.-fyz. љасорис* 11 (1961), 203.
- [2] Штаревскы Л. Н., *ЗТФ* 26 (1950), 333.
- [3] Ваѣтек А., *Optics of thin films*, Amsterdam 1960, 325.
- [4] Вота М., Волѣ Е., *Principles of optics*, London 1959, 627.
- [5] Соколов А. В., *Optiskeje svojstva metallov*, Москва 1961, 45.

Дошло 28. 9. 1961.

*Катедра математикѣ а физикѣ
Ускокеј школу полнѣодрѣдѣскеј
в Нитѣ*

К ВОПРОСУ О ФАЗОВЫХ СООТНОШЕНИЯХ НА ГРАНИЦАХ РАЗДЕЛА

Данислав Дунајски

Резюме

Настоящая статья является продолжением результатов статьи [1]. На основании формул для прозрачности, вытекающих из уравнений Максвелла и их граничных условий при использовании различных видов фазовых сдвигов, были выведены условия для максимума пропущенного света. Из этих условий получаем одинаковые значения для толщины тонких слоев при использовании любого из видов фазовых сдвигов. Тем самым снова показано, что при последовательном использовании ни один из видов фазового сдвига не приводит к противоречиям. К аналогичному заключению приходят также Соколов в [5].