Парные интегральные уравнения (2)—(3) решаются методом Винера—Хопфа. Если известно разбиение функции $\Omega(w)$ на два сомножителя: $\Omega(w)=\Omega_+(w)\Omega_-(w)$ (факторизация), голоморфные и не имеющие нулей соответственно в верхней и нижней полуплоскости комплексной переменной w, то

$$F(w)=\frac{B}{\sqrt{k+w}\,\Omega_+(w)(w-k)},$$

где

$$B=-\frac{c\sqrt{2k}}{(2\pi)^2}\sin\left(kb-\frac{\psi}{2}\right)\cdot\Omega_+(k)A.$$

Введем безразмерные параметры

$$w'=wa/\pi;\quad v'=va/\pi;\quad q=ka/\pi;\quad \eta=\psi/2\pi.$$

Факторизация функции $\Omega(w)$, выполненная методом разложения в бесконечные произведения, имеет вид

$$\Omega_-(w')=\Omega_0 e^{\chi(w')}\frac{\sqrt{q-w'}}{1-\frac{w'}{\beta_0^-}}\prod_{n=1}^{\infty}\frac{1-\frac{w'}{\gamma_n}}{\left(1-\frac{w'}{\beta_n^-}\right)\left(1-\frac{w'}{\beta_{-n}^-}\right)};$$

$$\Omega_+(w')=\Omega_0 e^{-\chi(w')}\frac{\sqrt{q+w'}}{1-\frac{w'}{\beta_0^+}}\prod_{n=1}^{\infty}\frac{1+\frac{w'}{\gamma_n}}{\left(1-\frac{w'}{\beta_n^+}\right)\left(1-\frac{w'}{\beta_{-n}^+}\right)},$$

где

$$\gamma_n=\sqrt{q^2-\left(\frac{n}{2}\right)^2}\quad(\operatorname{Im}\gamma_n>0);$$

$$\beta_n^-=(n+\eta)\sin\chi\cos\chi+\cos\chi\cdot\sqrt{q^2-(n+\eta)^2\cos^2\chi}$$

$$(\operatorname{Im}\beta_n^->0);$$

$$\beta_n^+=(n+\eta)\sin\chi\cos\chi-\cos\chi\cdot\sqrt{q^2-(n+\eta)^2\cos^2\chi}$$

$$(\operatorname{Im}\beta_n^+<0);$$

$$\chi(w')=i2w'[\ln(2\cos\chi)+\chi\operatorname{tg}\chi].$$

Выразим интеграл в уравнении (1) в виде суммы вычетов относительно полюсов функции $F(w')$ в точках $w'=-\gamma_n$. Выражение для поля в нулевом волноводе примет вид

$$\Phi_0(y,z)=A\left\{e^{ikz}+\sum_{n=0}^{\infty}R_{0n}e^{-i\gamma_n z}\cos\left[\frac{n\pi}{2a}(y-a)\right]\right\}.$$