



ELLİPTİK TƏNLİKDƏ SAĞ TƏRƏFİN TAPILMASI HAQQINDA TƏRS MƏSƏLƏ

ƏDALƏT YAVUZ OĞLU AXUNDOV, SAHİLƏ FİRUDİN QIZI GÜLMƏMMƏDOVA

AMEA Riyaziyyat və Mexanika İnstitutu
adalatakhund@gmail.com

İşdə hamar sərhədli qabarıq oblastda ikinci tərtib elliptik tip tənlikdə sağ tərəfdə naməlum komponentin tapılması haqqında tərs məsələnin korrektiliyi araşdırılır. Axtarılan naməlum funksiya dəyişənlərin birindən asılı deyildir və onun tapılması üçün əlavə şərt integral şəkildə verilmişdir.

Baxılan məsələnin həllinin yeganəliyi və dayanaqlığı haqqında teorem isbat olunmuşdur.

Naməlum $\{g(y), u(x, y)\}$ funksiyalar cütünün

$$\frac{\partial^2 u(x, y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u(x, y)}{\partial y^2} = f(x)g(y), (x, y) \in D = (a, b) \times (\gamma_1(x), \gamma_2(x)), \quad (1)$$

$$u(x, y) = \varphi(x, y), (x, y) \in \partial D = [a, b] \times (\gamma_1(x) \cup \gamma_2(x)), \quad (2)$$

$$\int_a^b u(x, y) dx = h(y), y \in [c, d], \quad (3)$$

münasibətlərindən tapılması haqqında tərs məsələyə baxılır. Burada $y = \gamma_1(x), y = \gamma_2(x) \in C^1[a, b]$ –dən olan funksiyalardır; $c \leq \gamma_1(x) < \gamma_2(x) \leq d < \infty, x \in (a, b), \gamma_1(a) = \gamma_2(a), \gamma_1(b) = \gamma_2(b), a, b, c, d$ – verilmiş sabit ədədlərdir, $f(x), \varphi(x, y), h(y)$ funksiyaları aşağıdakı şərtləri ödəyir :

$$1^0. f(x) \in C[a, b], \int_a^b f(x) dx \neq 0;$$

$$2^0. \varphi(x, y) \in C^2(\partial D), \int_a^b \varphi(x, y) dx = h(y); y \in \{\gamma_1(x) \cup \gamma_2(x)\}; x \in [a, b],$$

$$3^0. h(y) \in C^2[c, d].$$

Tərif 1. $\{g(y), u(x, y)\}$ funksiyalar cütünə o zaman (1)-(3) məsələsinin həlli deyəcəyik ki, 1) $g(y) \in C(c, d)$;

$$2) u(x, y) \in C^2(D) \cap C(D \cup \partial D);$$

3) (1)-(3) münasibətləri adi qaydada ödənilir.

(1)-(3) məsələsi özünə ekvivalent olan (1), (2) və

$$g(y) = [h''(y) + u_x(b, \gamma_1(b)) - u_x(a, \gamma_1(a))] / \int_a^b f(x) dx, y \in [c, d], \quad (4)$$

məsələsinə gətirilərək öyrənilir.



Fərz edək ki, $\{g_1(y), u_1(x, y)\}$ funksiyalar cütü (1)-(3) məsələsinin $f_1(x), \varphi_1(x, y), h_1(y)$ verilənlərinə, (məsələ I.1) $\{g_2(y), u_2(x, y)\}$ isə (1)-(3) məsələsinin $f_2(x), \varphi_2(x, y), h_2(y)$ verilənlərinə nəzərən (məsələ I.2) həlləridir.

Teorem 1. Fərz edək ki, 1) $f_1(x), \varphi_1(x, y), h_1(y)$ və $f_2(x), \varphi_2(x, y), h_2(y)$ funksiyaları uyğun olaraq 1^0-3^0 şərtlərini ödəyir; 2) I.1. və I.2 məsələlərinin

$$K = \{(g, u) \mid g(y) \in C[c, d], |g(y)| \leq m_1, y \in [c, d],$$

$u(x, y) \in C^2(D \cup \partial D), m_1$ –qeyd olunmuş sabitdir) çoxluğuna daxil olan $\{g_1(y), u_1(x, y)\}, \{g_2(y), u_2(x, y)\}$ həlləri vardır.

Onda (1)-(3) məsələsinin yeganə həlli vardır və aşağıdakı “şərti” dayanıqlıq qiymətləndirilməsi doğrudur:

$$\|u_1 - u_2\|_D^{(0)} + \|g_1 - g_2\|_{[c, d]}^{(0)} \leq m_2 [\|f_1 - f_2\|_D^{(0)} + \|\varphi_1 - \varphi_2\|_D^{(2)} + \|h_1 - h_2\|_D^{(0)}]$$

burada $m_2 > 0$ I.1. və I.2 məsələlərinin ilkin verilənlərindən və K çoxluğundan asılı sabitdir,

$$\|p\|_A^{(l)} = \sum_{k=0}^l \sup_A \left| \frac{\partial^k p}{\partial x^\alpha \partial y^\beta} \right|, \alpha + \beta = k.$$