

On fig. 2 shown exemplary function running in one direction, where controllable parameters denoted as m_i , are placed in nodes of inner mesh.

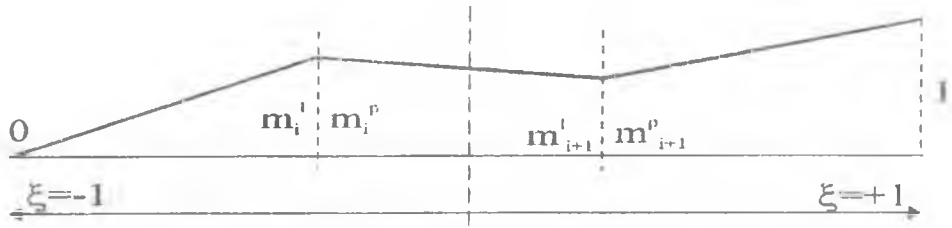


Fig. 2

3. PLANE ELEMENT.

The submatrix of plane shield element, which is integrated in range $\langle s_i, s_{i+1} \rangle, \langle y_i, y_{i+1} \rangle$, fig. 1, has been built.

The shape function distribution is presented as surface functions which depend on values of controllable parameters m_1, m_2, m_3, m_4 , placed in nodes of analysed subdomain, fig. 3.

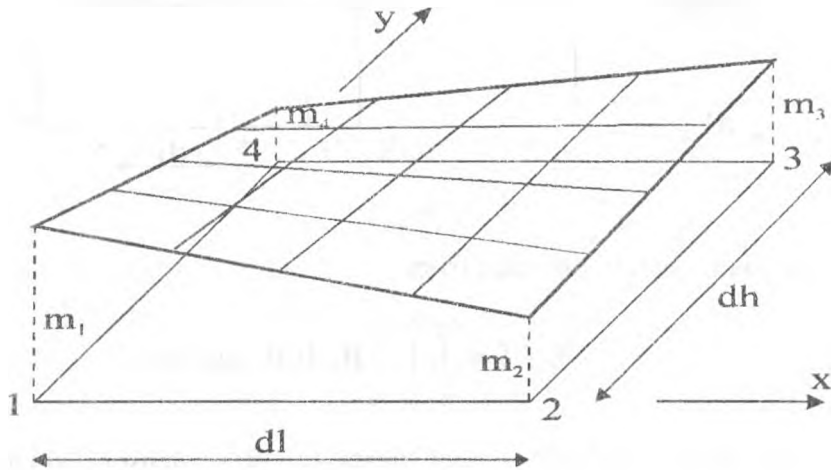


Fig 3

Subdomain shape function for node k , has form

$$f_k = a_1^k + a_2^k x + a_3^k y + a_4^k xy, \quad k = 1, 2, 3, 4. \quad (4)$$

Parameters a^k determined from the boundary conditions are given by

$$\begin{aligned} a_1 &= m_1 - \frac{m_2 - m_1}{dl} x - \frac{m_4 - m_1}{dh} y + \frac{m_1 - m_2 + m_3 - m_4}{dldh} xy, \\ a_2 &= \frac{m_2 - m_1}{dl} - \frac{m_1 - m_2 + m_3 - m_4}{dldh} y, \\ a_3 &= \frac{m_4 - m_1}{dh} - \frac{m_1 - m_2 + m_3 - m_4}{dldh} x, \\ a_4 &= \frac{m_1 - m_2 + m_3 - m_4}{dldh} \end{aligned} \quad (5)$$

where:

K_e - element stiffness matrix,

K'_e - stiffness matrix of the part of element (subdomain),

n - number of submatrices.

The solutions, which use the method of the summation subdomains energy [3,4], described in (1), don't take into account the effect of influence of changing of stiffness function and subdomain geometry on the strain field distribution inside element. It impairs the solution quality.

The idea of the determination of stiffness matrices of plane and solid elements, with possibility of shape function distribution control during the computational process, has been shown in the paper.

Utilizing the Finite Element Method, after the division elements on subdomains, Fig. 1,

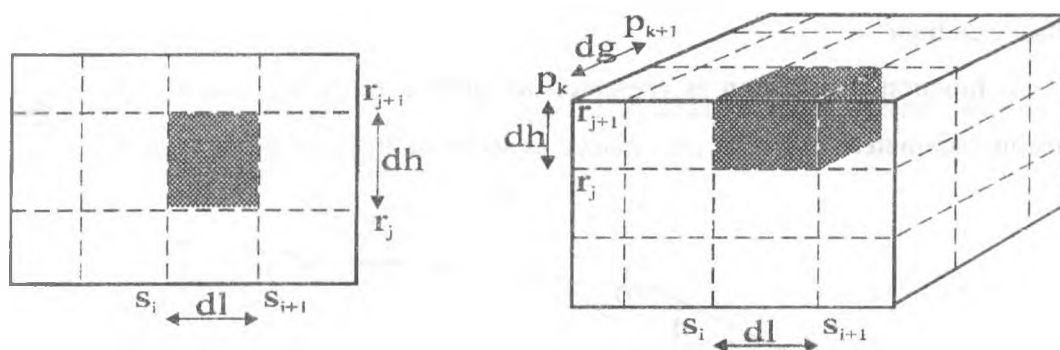


Fig. 1.

subdomain stiffness matrix can be obtained from

$$K_e^{SUB} = \int_{s_i}^{s_{i+1}} \int_{r_j}^{r_{j+1}} \int_{p_k}^{p_{k+1}} \mathbf{B}_e^T \mathbf{D}'_e \mathbf{B}_e' dp dr ds, \quad (2)$$

where \mathbf{D}'_e , \mathbf{B}_e' are tensor of elasticity coefficients and strain tensor, which can be modified independently for every subdomain.

Strain matrix (tensor) is given by

$$\mathbf{B}'_e = \mathbf{L}_e \mathbf{N}'_e, \quad (3)$$

where:

\mathbf{L}_e - differential operator matrix for suitable type of elements,

\mathbf{N}'_e - shape function matrix in subdomain.

Linear functions and parameters on the subdomains boundaries, which control functions distribution, have been used to approximation strain field.

Chyży T., Syczewski M., Tribiło R.
Białystok University of Technology

UTILIZING THE SELF-ADAPTING SHAPE FUNCTIONS IN NONLINEAR ANALYSIS OF PLANE AND SOLID DOMAINS.

1. INTRODUCTION.

The Finite Element Method FEM [1,2] opens possibility to analyse plain and solid systems. However, numerical integration of the finite element stiffness matrices, especially, when physical and geometrical parameters are changing, requires using complicated and time-consuming computational algorithms. In the case, when stiffness matrices have to be determine repeatedly, utilizing explicite form of stiffness matrices can be more effective. In order to attain right accuracy of calculations, these elements require changing of nonlinear parameters in the whole domain of element and thus mesh refinement.

The artifical mesh refinement (without nodes addition) by using elements which are integrable in subspaces is suggested by authors.

2. MODEL CONCEPTION.

The fact, that element can be divided into parts, which are integrated separately and then put together into one stiffness matrix of element, has been used in this paper. Hence we have

$$\mathbf{K}_e = \sum_{r=1}^n \mathbf{K}'_e, \quad (1)$$

4. Wnioski

1. Przeprowadzona analiza techniczno-ekonomiczna dwóch wybranych zbiorników: żelbetowego i stalowego typu PERMASTORE pozwala stwierdzić, że w Polsce coraz częściej będą realizowane zbiorniki i silosy w wersji stalowej ze szkłem kobaltowym.
2. Zbiorniki PERMASTORE dzięki obustronnemu pokryciu stalowego płaszcza szkłem kobaltowym posiadają bardzo trwałe zabezpieczenie antykorozyjne co eliminuje potrzebę konserwacji i remontów w trakcie ich eksploatacji.
3. Instalowanie zbiorników PERMASTORE na placu budowy jest łatwe i nie wymaga ciężkiego sprzętu montażowego. Czas montażu zbiornika wynosi 3-5 dni po uprzednim przygotowaniu płyty fundamentowej żelbetowej lub stalowej.
4. Zbiorniki żelbetowe na cieczy wymagają bardzo wysokiego poziomu technicznego w trakcie ich realizacji. Oprócz cech wytrzymałościowych beton w zbiorniku powinien być szczelny i trwały. Stąd też często zbiorniki na wodę wymagają renowacji i uszczelnienia po około 10-15 latach eksploatacji. Zbiorniki na cieczy agresywne wymagają z kolei wewnętrznych powłok ochronnych z wypraw z tworzyw sztucznych.

Piśmiennictwo

1. Bołtryk M., Małaszkiwicz D.: Przyczyny awarii żelbetowych zbiorników na cieczy i sposoby ich renowacji. Konferencja Naukowa. Białystok-Białowieża 1995. s. 17-23.