

Балкова модель при розрахунку міцності залізобетонних плит при продавлюванні

Юлій Клімов, доктор технічних наук, професор кафедри залізобетонних та кам'яних конструкцій

Київський Національний університет будівництва і архітектури (Київ)

Представлена балкова модель для розрахунку міцності залізобетонних плит при продавлюванні. В рамках цієї моделі гранична поперечна сила, яку сприймає плита при продавлюванні, визначається як сума граничних поперечних сил, що сприймають дві перпендикулярні балки змінної ширини, див. рис 1а. Гранична поперечна сила, яку сприймає плита при продавлюванні V_{sl} може розглядатися, як сума поперечних сил V_{b1} і V_{b2} , які сприймають дві перпендикулярні балки змінної ширини, див. рис 1б.:

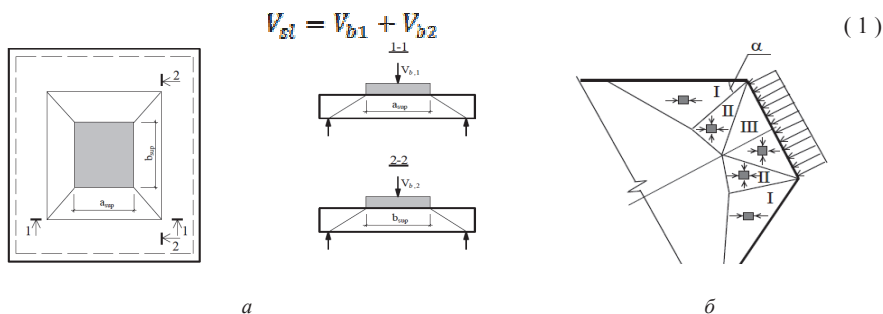


Рис. 1 – Модель плити у формі перпендикулярних балок (а) і напружено-деформований стан бетону стиснутої зони (б).

Характер напруженого стану бетону стиснутої зони оцінювався з позицій торії пластичності [1] при дії осьового рівномірно розподіленого навантаження на основу усіченого клину, див. рис.1б. Розрахункова модель балки наведена на рис.2, де у якості критерію досягнення граничного стану приймається досягнення напруженнями у бетоні розтягнутої зони, що співпадає з похилою тріщиною, значень міцності бетону при осьовому розтягу f_{ct} . Зусилля у розтягнутій зоні визначаються як площа відповідної епюри напружень розтягу:

$$N_{ct} = N_{ct,1} + N_{ct,2} = f_{ct} A_{ct,1} + \omega f_{ct} A_{ct,2} \quad (2)$$

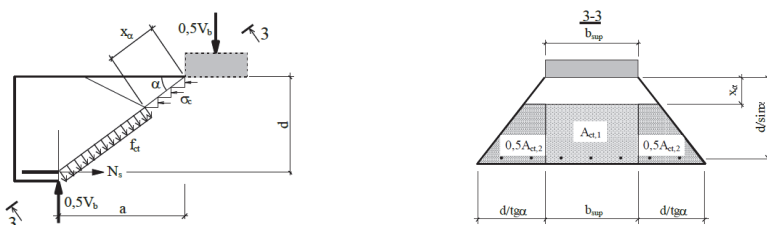


Рис.2. Розрахункова модель граничного стану балки в похилому перерізу.

Гранична поперечна сила, яку сприймає балка, знаходиться з рівняння рівноваги у похилому перерізі на вертикальну вісь.

$$V_b = 2N_{ct} \cos \alpha \quad (3)$$

1. Гениев Г.А., Киссюк В.Н, Тюпин Г.А. Теория пластичности бетона и железобетона. - Москва, Стройздат, 1974, 316с.

Beams Design Model for Punching Shear Capacity of Reinforced Concrete Slabs

Yulli Klymov, Dr.Sc., Professor of the Department of Reinforced Concrete and Stone Structures

Kyiv National University of Construction and Architecture (Kyiv)

The beams model of computation of punching shear forces in reinforced concrete slabs on the basis the general approach to strength computation of shear appearing under punching shear is developed. Within the framework of the developed method the ultimate shear received by a slab under punching shear is determined as the sum of the ultimate shear received by two perpendicular beams of a variable wideness, see Fig1a. The ultimate shear force V_{sl} perceived by a slab under punching shear can be considered as the sum of ultimate shear V_{b1} and V_{b2} , received by two perpendicular beams of a variable wideness, see Fig. 1a:

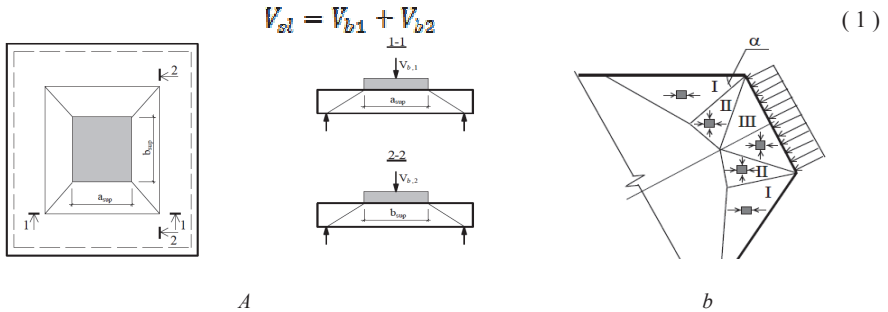


Fig. 1 - Model of a slab in form of perpendicular beams (a) and strained state of concrete in compressed zone (b).

The character of the concrete status in a compression zone was evaluated in view of, in terms of the theory of plasticity [1], the problem of action of an axial proportionally distributed load on a basis of the truncated concrete wedge, See Fig.1b. Design model of a beam is represented in fig. 2. where as a criterion of the ultimate limit state the reaching values of tensile strength of concrete f_{ct} in a tensioned zone conterminous to the crack of a sloping section are accepted. Force in a tensioned zone of a sloping cut is calculated as square of a corresponding signal waveform of stretching stresses by:

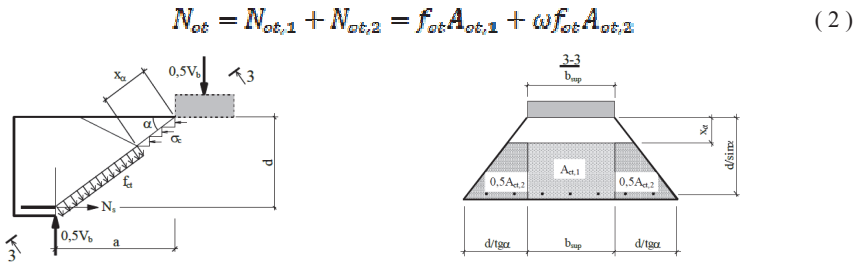


Figure 2 - Design model of the beam ultimate limit state in a sloping section

The ultimate shear received by the beam is derived from an equilibrium equation of an a sloping cut projected on a vertical axe, See Fig.2:

$$V_b = 2N_{ct} \cos \alpha \quad (3)$$

1. Henyev H.A., Kyssiuk V.N, Tiupyn H.A. Teoryia plastychnosti betona i zhelezobetona. - Moskva, Stroizdat, 1974, 316s.