

**ПОБУДОВА ДІАГРАМИ
«ЗГИНАЮЧИЙ МОМЕНТ – КРИВИЗНА»
З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ ПОВЗДОВЖНЬОЇ СИЛИ**

Ковров А.В., к.т.н., професор; Ковтуненко О.В., к.т.н., доцент
(кафедра опору матеріалів)

Особливістю роботи конструктивних елементів рамних каркасів будівель та споруд являється те, що в них одночасно виникають згинаючі моменти та поздовжні сили. Побудову діаграм деформування залізобетонних елементів, в яких виникають поздовжні сили та згинаючі моменти, діючими в Україні нормативними документами регламентовано у координатах «поздовжня сила – поздовжня деформація» при постійному ексцентриситеті. Однак в елементах рамних каркасів виникають поздовжні сили сталі за довжиною величини та згинаючі моменти, величини яких змінюються за довжиною. Тому для забезпечення нелінійного розрахунку залізобетонних рамних каркасів автори пропонують використовувати діаграму деформування залізобетонних стержнів у координатах «згинаючий момент – кривизна» при сталій величині поздовжньої сили.

Побудову діаграми деформування залізобетонних елементів при одночасній дії згинаючого моменту та поздовжньої сили пропонується виконувати у безрозмірному вигляді, що дозволяє використовувати їх для елементів з різними розмірами поперечних перерізів, але однаковими співвідношеннями площі та міцності армування і бетону. В цьому випадку рівняння рівноваги поперечно перерізу залізобетонного елемента при одночасній дії згинаючого моменту та поздовжньої сили матимуть вигляд:

$$\sum_{k=1}^5 \frac{a_k}{k+1} \frac{\varepsilon_c^{k+1}}{\chi \varepsilon_{c1}^k} - \varphi_{ct} \left(\frac{\varepsilon_{ctu1}}{\chi} - \frac{\varepsilon_{ct1}}{2\chi} \right) + \varphi_s (\mu_{sc} \varepsilon_{sc} - \mu_{st} \varepsilon_{st}) - \alpha_N = 0,$$

$$\sum_{k=1}^5 \frac{a_k}{k+2} \frac{\varepsilon_c^{k+2}}{\chi^2 \varepsilon_{c1}^k} + \frac{\varphi_{ct}}{2} \left(\frac{\varepsilon_{ctu1}^2}{\chi^2} - \frac{\varepsilon_{ct1}^2}{3\chi^2} \right) + \varphi_s \left[\mu_{sc} \varepsilon_{sc} \left(\frac{\varepsilon_c}{\chi} - \xi_{sc} \right) + \mu_{st} \varepsilon_{st} \left(\xi_{c0} - \frac{\varepsilon_c}{\chi} \right) \right] - \alpha_M + \alpha_N \left(\xi_c - \frac{\varepsilon_c}{\chi} \right) = 0.$$

Використовуючи наведені формули, у системі комп'ютерної математики MATLAB складена програма, що дозволяє будувати діаграми «згинаючий момент – кривизна» при сталих значеннях поздовжньої сили, що виникає у поперечному перерізі.