

**УДК 625.2**

**Р. В. Грицеляк, І. М. Дзьоба, О. Ласкевич**

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

**ЗУСИЛЛЯ В ПОЗАЦЕНТРОВО СТИСНУТИХ ЕЛЕМЕНТАХ  
ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ПРИ ВИПАДКОВИХ НАВАНТАЖЕННЯХ**

**R. Grytseliak, I. Dzoba, O. Laskevych**

**FORCES IN OFF-CENTER COMPRESSED ELEMENTS OF REINFORCED  
CONCRETE STRUCTURES UNDER RANDOM LOADS**

Інтерес до вирішення наукових проблем, пов'язаних з стійкістю до обвалення при спеціальних впливах, зростає і привертає все більшу увагу фахівців у галузі розрахунку та аналізу конструкцій, про що свідчить кількість наукових статей, опублікованих за останні два десятиліття. У багатьох країнах, у тому числі і в Україні, виконані теоретичні та експериментальні дослідження, які стали основою для розробки і введення в дію нових нормативних документів щодо захисту споруд від прогресуючого руйнування при аварійних впливах. На даний час найбільш складним і дискусійним питанням у розглянутій галузі є оцінка динамічних ефектів у конструктивних системах при перерозподілі зусиль по альтернативних шляхах дії навантаження при аварійному впливі.

Для оцінки такого динамічного ефекту в складених нелінійно деформівних стержнях при миттєвому структурному перетворенні запропонував енергетичний підхід. Пізніше цей підхід розвинули. В роботах наведено розв'язки для одновісного стиску та розтягу, а також для поперечного згину. Отримано верхні граничні значення зусиль і нижні граничні значення деформацій за абсолютною величиною. Що стосується випадків більш складного напружено-деформованого стану, то оцінка динамічних ефектів при миттєвому знятті навантаження вимагає інтегрування виразів для питомої енергії деформації по площі поперечного перерізу. Однак такий підхід може бути пов'язаний з певними обчислювальними труднощами при побудові енергетичних виразів, особливо для конструкцій з непружними ефектами другого порядку. Тому розглянемо спрощений практичний метод оцінки динамічних ефектів при фізично нелінійному явищі згину в таких елементах, а саме згинальний момент, що діє в поперечних перерізах, є функцією осьової сили. В цьому випадку граничний згинальний момент, що сприймається поперечним перерізом, також залежить від величини діючої осьової сили. Це призводить до того, що діаграма взаємодії моменту з кривизною такого елемента змінюється під час навантаження. Крім того, у гнучких позацентрово стиснутих залізобетонних елементах спостерігається зменшення величини граничних зусиль порівняно з такими для елементів з нульовим коефіцієнтом тонкості, тобто за чистою міцністю перерізу, що можна пояснити як непружну нестійкість другого порядку. Ці обставини необхідно враховувати при побудові спрощеного методу оцінки динамічних ефектів у позацентрово стиснутих елементах рамних конструкцій при випадкових впливах.

Структурний аналіз, наприклад 5-поверхової залізобетонної рами, на стійкість до прогресуючого обвалення показує, що різниця між результатами розрахунку за запропонованим методом і нелінійним динамічним аналізом не перевищує 15% для середніх деформацій і кривизни і 42% для внутрішніх зусиль. Така розбіжність забезпечує додатковий запас міцності.