

## **ЗАСТОСУВАННЯ ДЕФОРМАЦІЙНО-СИЛОВОЇ МОДЕЛІ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ**

**Карпюк В.М., д.т.н., проф., Костюк А.І., к.т.н., проф.,  
Сьоміна Ю.А., аспірант, Даниленко Д.С., аспірант**  
Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса

Теорія бетону і залізобетону, в цілому, продовжує розвиватися у напрямку дотримання загальноприйнятих принципів та передумов механіки твердого деформованого тіла. І хоча проблема створення загальної теорії опору бетону та залізобетону ще далека від досконалості, уже сьогодні сформувалися певні шляхи до її вирішення, в тому числі використання деформаційно-силової моделі.

Під деформаційно-силовою моделлю опору залізобетонних конструкцій силовим та іншим впливам мають на увазі певний прообраз реального процесу деформування бетонних і залізобетонних елементів та конструкцій, відтворюваний за допомогою деякої узагальненої діаграми їх стану. Слід підкреслити, що в основу сучасних деформаційних моделей опору залізобетонних елементів та конструкцій силовим впливам закладається дискретизація розрахункових схем та їх уявлення у вигляді сукупності елементів певних структурних рівнів.

Теорія опору залізобетонних конструкцій, як і раніше [1], залишається направленою на якнайточніше визначення чотирьох найважливіших задач:

- точний розрахунок навантаження, при якому з'являються перші тріщини;

- визначення ширини розкриття тріщин в експлуатаційній стадії, починаючи з моменту їх появи;
- розрахунок жорсткості та величини прогинів, в тому числі гранично допустимих;
- визначення максимально можливої несучої здатності (міцності або стійкості).

Деформаційні моделі, на відміну від силових, більш точно відображають напружено-деформований стан залізобетонних елементів у граничній стадії. Проте, в цих моделях і досі не вироблений єдиний загальний критерій вичерпання несучої здатності.

Якщо ж вважати, що реальна модель деформування бетонних та залізобетонних конструкцій носить [2] деформаційно-силовий характер, то в її рамках єдиним загальним критерієм вичерпання несучої здатності може виступати сам момент порушення рівноваги зусиль, що фіксується за допомогою екстремального критерію несучої здатності  $dM/d(1/r)$ .

Отже, реальний стан залізобетонної конструкції не може бути відображений тільки епюрою напружень або тільки епюрою деформацій. Це може бути зроблено лише при спільному використанні обох епюр. При цьому, узагальнена модель деформування елемента повинна бути здатною в однаковій мірі відображати як характер зростання відносних деформацій матеріалів, так і процес постійного перерозподілу напружень в них, особливо на стадіях, близьких до граничної рівноваги.

Характеристикою, яка зв'язує між собою міцнісні ( $M$ ,  $N$ ) та деформаційні ( $1/r$ ,  $\varepsilon$ ) параметри, може слугувати жорсткістю елемента в певному перерізі. Знання закономірностей зміни жорсткості є визначальними не тільки у розрахунках залізобетонних елементів та конструкцій за тріщиностійкістю та прогинами, а й при визначенні їх несучої здатності.

Як відомо, при вичерпанні несучої здатності руйнується не переріз елемента, а бетон у певному об'ємі або арматура на певній ділянці. Отже, напружено-деформований стан залізобетонного елемента на зазначеній ділянці повинен описуватися характеристиками деякого розрахункового (осередненого) перерізу всього блоку між тріщинами, в тому числі і осередненою інтегральною жорсткістю, яка змінюватиметься також відносно плавно, без явних стрибків та розривів функції.

### Література

- [1]. Мурашев В.И. Трещиноустойчивость, жесткость и прочность железобетона / В.И. Мурашев. – М.: Машстройиздат, 1950. – 268 с.
- [2]. Ромашко В.М. Деформаційно-силова модель опору бетону та залізобетону: Монографія // В.М. Ромашко. – Рівне: О. Зень, 2016. – 424 с.

## **DEFORMATION-STRENGTH MODEL APPLICATION AT THE DETERMING OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES STRESS- STRAIN STATE**

*The work considers the possibility and expediency of applying a deformation-force model in studying the stress-strain state of reinforced concrete structures. Based on the basic principles of the mechanics of the deformed solid and the actual stages of the operation of reinforced concrete elements, the authors generalized and established that the actual state of the reinforced concrete structure can not be displayed only by stress diagram or only the strain diagram.*