

**ЗНАЧЕННЯ СІЧНОГО МОДУЛЯ ЗСУВУ БЕТОНУ
У СКЛАДІ КРУТИЛЬНОЇ ЖОРСТОСТІ ЗБК
ПРИ ВИВЧЕННІ НДС ЗБЕ З НОРМАЛЬНИМИ ТРІЩИНАМИ**

Азізов Т.Н., Парамонов Д.Ю., Вільданова Н.Р.

(Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса)

Урахуванням січного модуля зсуву вдосконалено методику розрахунку крутильної жорсткості залізобетонних елементів з нормальними тріщинами при згині з крученням; досліджено вплив крутильної жорсткості як функції січного модуля зсуву залізобетонного елемента на перерозподіл зусиль у ребрах перехресно-ребристих систем при послідовному навантаженні головних балок.

Крутильна жорсткість, яка впливає на перерозподіл зусиль у просторових системах, ще недостатньо досліджена при наявності в елементах нормальних тріщин; не враховано зазнавання нею впливу від зміни модуля зсуву на різних етапах роботи конструкції, що накладає відбиток на нормативні розрахунки і моделі роботи залізобетону, закладені у програмні комплекси. Дослідники [1,3] свідчать про істотний вплив крутильної жорсткості на перерозподіл зусиль при просторовій роботі конструкцій. У роботі [3] розроблено методику, яка передбачає врахування впливу крутильної жорсткості залізобетонних елементів на перерозподіл зусиль, але січний модуль зсуву при вивченні перерозподілу зусиль на кожній ітерації не враховано. Нижче наведені результати розрахунків плити з нормальними тріщинами за цією методикою з урахуванням січного модуля зсуву бетону і без. Січний модуль зсуву бетону враховано за методикою О.Ф.Яременка [4], перевіреною експериментально [2].

Досліджено залізобетонну ребристу плиту *П2-2-АтV* (ГОСТ 21506-87) з розмірами 5650x1485 мм. Бокові ребра перерізом 300x100 мм, армовані стрижнями $\varnothing 14$ мм. Поперечні ребра розмірами 80x100 мм. Товщина полки плити 50 мм. Клас бетону С25. Рівномірно розподілене навантаження $q=19$ кН/м прикладено до правого бокового ребра. Розрахункова схема плити сформована розділенням поздовжніх ребер на 20 ділянок, що відповідає відстані між тріщинами $l_{cr} = 28$ см. Саме між цими ділянками на кожній ітерації було встановлено крутильну жорсткість, враховуючи при цьому і модуль зсуву бетону.

Результати, отримані нелінійним розрахунком з урахуванням тріщин і з додатковим урахуванням модуля зсуву відрізняються на 9.52%.

Епюра перерозподілу зусиль у всіх трьох випадках наведена на рис.1.

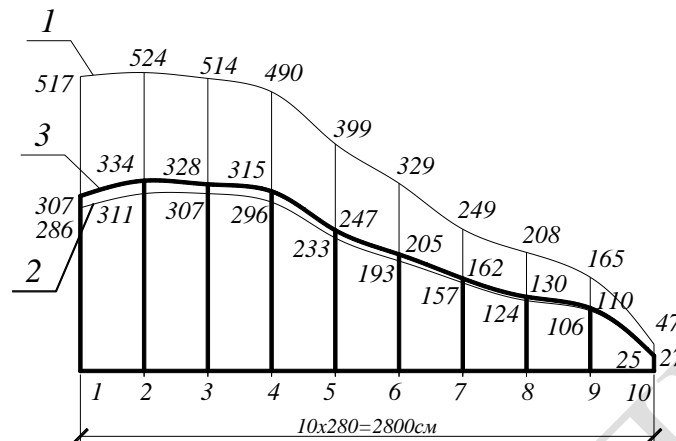


Рис.1 Перерозподіл зусиль в ребрі плити (M_t , кНм) при врахуванні тріщин без (2) і з (3) урахуванням січного модуля зсуву бетону порівняно з непружним (1) розрахунком

Змінення крутильної жорсткості за методикою [3] простежується до 10%, а згинальної – до 4% порівняно з розрахунком без урахування змінення модуля зсуву. Тому врахування модуля зсуву бетону при дослідженні впливу крутильної жорсткості елементів з тріщинами на просторову роботу конструкцій є важливим етапом розрахунку. Отже, січний модуль зсуву бетону, як складова крутильної жорсткості ЗБК, істотно впливає на роботу конструкцій. Наведені результати розрахунків плити з нормальними тріщинами з урахуванням січного модуля зсуву бетону і без це підтверджують.

Вдосконалену інженерну методику пропонується використовувати у навчальному процесі і науково-методичних роботах.

Лист використаних джерел

1. Азизов Т.Н. Определение крутильной жесткости железобетонных элементов с трещинами//Дороги і мости. Збірник наукових праць. Вип. 7.Том 1. - Київ: ДерждорНДІ, 2007. - С. 3-8.
2. Азизов Т.Н., Вільданова Н.Р. Експериментальне дослідження діаграми зсуву бетону. Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. Вип. 50 – Одеса: ОДАБА, 2013. – С. 3-8.
3. Парамонов Д.Ю. Жорсткість та міцність залізобетонних елементів з нормальними тріщинами при згині з крученням [Текст] : автореферат... канд. техн. наук, спец.: 05.23.01 - будівельні конструкції, будівлі та споруди / Д. Ю. Парамонов. — Одеса : Одеська держ. академія будівництва та архітектури, 2012. – 24с.
4. Яременко О.Ф. Несуча здатність та деформативність залізобетонних стержневих елементів в складному напруженому стані / О.Ф.Яременко, Ю.О. Школа. – Одеса: ОДАБА, 2010. – 136с.