УДК 539.3

ПРО РОЗРАХУНОК ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ОБОЛОНОК З ТРІЩИНАМИ МЕТОДОМ СКІНЧЕННИХ РІЗНИЦЬ

Крутій Ю.С., д.т.н., професор, Коломійчук Г.П., к.т.н., доцент
Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса

Як відомо [1], на сьогоднішній день відсутній універсальний підхід щодо розрахунку пологих залізобетонних оболонок з тріщинами. Натомість поширеним методом визначення критичних навантажень є метод граничної

рівноваги. Однак за його допомогою не можливо описати напружено-деформований стан оболонки в цілому. Авторами запропоновано підхід, що дозволяє визначати параметри напружено-деформованого стану оболонки з урахуванням тріщиноутворення.

Коефіцієнти фізичних рівнянь теорії деформування залізобетонних конструкцій з тріщинами суттєво залежать від основної специфічної властивості залізобетону, яка відрізняє його від нелінійно-анізотропного тіла. Цією властивістю є порушення суцільності в процесі деформування внаслідок появи тріщин на визначеному етапі навантаження. Виникнення тріщин призводить до зміни жорсткості конструкції. Урахування та визначення величини впливу цієї зміни на напружено-деформований стан оболонки є актуальною науковою та практичною проблемою.

Для розрахунку залізобетонних оболонок з тріщинами авторами виведені відповідні розрахункові рівняння. Для чисельної реалізації цих рівнянь застосовується метод скінчених різниць. У математичному сенсі такий підхід дозволяє уникнути процедури диференціювання жорсткостей, що суттєво спрощує викладки. Ідея такого підходу запропонована в роботі [1] для скінченно різницевої апроксимації диференційних рівнянь пластинки, а також застосовується для розрахунку балки-стінки [2]. Вказана ідея розповсюджена авторами на випадок оболонки.

Завдяки запропонованому підходу задача розрахунку залізобетонних прямокутних в плані оболонок з тріщинами [3] зводиться до проблеми розв'язання системи нелінійних алгебраїчних рівнянь, яку вдається виписати в аналітичному виді. Слід зауважити, що у процесі програмної реалізації методу виникають свої особливості, урахування яких дозволяє отримати добре обумовлену систему нелінійних рівнянь.

У підсумку запропонований підхід дозволяє визначати компоненти напружено-деформованого стану залізобетонних пологих оболонок з тріщинами.

[1]. Карпенко Н.И. Теория деформирования железобетона с трещинами: монография / Н.И. Карпенко. – М.: Стройиздат, 1976. – 208 с.

[2]. Новое о прочности железобетона. – М.: Стройиздат, 1977. – 272 с.

[3]. Коломійчук Г.П. Розрахунок пологих залізобетонних оболонок в нелінійній постановці з урахуванням початкових недосконалостей: Автореферат дис. на здоб. вч. ст. канд. техн. наук. – Одеса, 2004. – 24 с.

SPECIALTY OF THE USE OF THE METHOD OF FINAL DIFFERENCES FOR THE CALCULATION OF REINFORCED CONCRETE SHELLS WITH CRACKS

To account for the formation of cracks in reinforced concrete shells, an approach was used to draw up resolving equations in finite differences without using the procedure for differentiating stiffnesses. The resolving system of nonlinear equations is obtained automatically, and its accuracy is similar to the traditional use of the finite difference method.