

## **ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА РОЗРАХУНОК ГІПЕРБОЛОЇДНОЇ ВЕЖІ**

Бойчук О.В., Маковійчук Д.О.

*Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського*

Вимогами до конструкцій є міцність та надійність, живучість та легкість конструкції, естетична завершеність та витонченість, швидкість монтажу та економічність.

Одним з таких шедеврів архітектури, що одночасно відповідає всім перерахованим вимогам є гіперboloїдна вежа Шухова, яка має оригінальну витончену сітчасту конструкцію, завдяки чому досягається мінімальна вітрова навантаження, що представляє головну небезпеку для високих споруд. За формою секції башти – це однопорожнинні гіперboloїди обертання, зроблені з прямих балок, що опираються кінцями в кільцеві підставки. Ажурна сталева конструкція поєднує в собі міцність і легкість.

Для дослідження гіперboloїдних веж була обрана водонапірна башта Шухова в Миколаєві та для порівняння була створена абстрактна конічна вежа з ідентичною висотою та діаметрами найбільшого і найменшого перетинів. Розроблена методика побудови геометрії та скінченно-елементної моделі гіперboloїдної вежі.

Моделювання та розрахунок веж проводився за допомогою програми FEMAP, що дозволяє отримати власні частоти та форми коливань, провести статичний розрахунок скінченно-елементної моделі та отримати розподіл напружень та переміщень точок досліджуваного об'єкта [1]. В основі розрахунку на стійкість за допомогою FEMAP покладено трактування стійкості стиснутих конструкцій по Ейлеру [2].

Проведено дослідження власних частот та форм коливань, а також стійкості та напружено-деформованого стану обох веж. Отримані результати переконують в перевазі гіперboloїдної вежі за стійкістю, легкістю, міцністю, хоча деякі розміри та навантаження оцінені наближено.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Рудаков К.М. FEMAP. Геометричне та скінченно-елементне моделювання конструкцій у MSC. visual Nastran for Windows. Посібник. – К.: НТУУ «КПІ», 2005. – 218 с.
2. Шимкович Д.Г. Расчет конструкций в MSC/NASTRAN for Windows. –М.: ДМК, 2001. – 448 с.