

## **ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ОБОЛОНКОВИХ КОНСТРУКЦІЙ З ОТВОРАМИ НА ОСНОВІ НОВОГО ЕФЕКТИВНОГО МЕТОДА**

**Сало В.А., Нечипоренко В.М.**

*Національна академія Національної гвардії України,  
м. Харків*

Ускладнення оболонкових елементів конструкцій сучасної техніки приводять до необхідності розвитку механіки пружних оболонок та побудови їх уточнених моделей. Однак достаток нерідко суперечних один одному існуючих варіантів прикладних теорій створює певні утруднення у виборі уточненої теорії для виконання конкретних розрахунків. Тому розробка надійних методів розрахунку на міцність та жорсткість пружних оболонкових конструкцій є актуальною науковою проблемою, розв'язання якої має важливе значення.

Один із можливих шляхів оцінки прийнятності прикладних теорій оболонок полягає в зіставленні отриманих на їхній основі розв'язків із результатами розв'язання тривимірних задач. Результати такого зіставлення не дають остаточної відповіді на питання про придатність обраної теорії у всіх випадках, однак проведення таких зіставлень у широкому діапазоні зміни параметрів дає можливість із більшим ступенем упевненості й обґрунтованості вказати ті значення параметрів, при яких виконуються прийняті припущення.

Варто мати на увазі, що існуючі прикладні теорії оболонок не містять регулярного процесу уточнення і мають певну область свого застосування. У цьому плані представляє науково-практичний інтерес чисельно-аналітичний RVR-метод розв'язання в тривимірній постановці крайових задач для статично навантажених пружних оболонок (зокрема, пластин), як однозв'язних, так і ослаблених отворами довільних розмірів і форм. Зазначений метод ґрунтується на варіаційному принципі Рейсснера, методі І.М. Векуа, теорії R-функцій і загальних рівняннях тривимірної теорії пружності. Програмно здійснюваний в RVR-методі алгоритм апостеріорної двосторонньої інтегральної оцінки точності наближених розв'язків варіаційних задач є надійним засобом перевірки вірогідності чисельних результатів, оскільки його ефективність підтверджена чисельними дослідженнями збіжності розв'язків крайових задач різної складності та задовільною відповідністю отриманих результатів з відомими в літературі чисельними й експериментальними даними.

В роботі RVR-методом виконано чисельне розв'язання конкретної прикладної задачі при дослідженні напруженого стану циліндричної панелі – відповідального пружного оболонкового елемента ротора, що знаходиться під дією відцентрового навантаження. Досліджуваний ротор машини ослаблений з технологічних міркувань прямокутними вирізами із закругленнями. У роботі розглянутий вплив величини радіуса галтельного закруглення на напружено-деформований стан розрахункової області пружної панелі. Проведені чисельні дослідження підтверджують перспективну можливість ефективного використання RVR-методу при проектуванні відповідальних оболонкових елементів конструкцій у різних галузях сучасної техніки.