

ПРУЖНО-ПЛАСТИЧНИЙ ЗГИН ТОНКИХ ОБОЛОНОК

¹Андрієвська Л.С, ²Морачковська І.О.

¹Національний університет міського господарства,

²Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Розглянуто рівняння геометрично та фізично нелінійного згину пологих оболонок із загальною формою плану. Пружно-пластичне деформування однорідних оболонок визначено за співвідношеннями інкрементальної і деформаційної теорії пластичності та геометрично нелінійної теорії згину тонких положистих оболонок у квадратичному наближенні. Після лінеаризації вихідних рівнянь за схемою метода Ньютона – Канторовича та змінних параметрів пружності одержано послідовності варіаційних рівностей, за розв'язанням яких отримуємо наближені розв'язки вихідної задачі. Далі застосовано метод послідовного навантаження, який є методом продовження розв'язків за малим параметром. За цим методом зовнішнє навантаження є послідовним додаванням малого довантаження, та задачі деформування оболонки розв'язуються окремо для кожного кроку довантаження. На кроці довантаження шляхом ітерацій уточнюються напруження в оболонці у якості початкового наближення прийнято розв'язок задачі пружного деформування. Ітераційний процес продовжується поки не виконуються умови збіжності такої послідовності. Для розв'язування варіаційних рівнянь на кроці застосовано метод R- функцій (RFM). Надано структури розв'язків для розглянутих прикладів розв'язання задач згину гнучких пологих оболонок із загальною формою плану. Здійснено порівняння розрахункових даних із відомими. У розрахунках досліджено вплив параметрів діаграми деформування матеріалів на напружено-деформований стан оболонок під зовнішнім тиском, для сферичних оболонок визначено вплив границі текучості σ_T для матеріалів з лінійним зміцненням за межами пластичності, простежено формування зон пластичності на поверхнях оболонки при малих прогинах та тих, що перевищували товщину. У прикладах розглянуто рішення задачі пружно-пластичного згину тонких пластин та тонкостінного сферичного днища з отвором під тиском. Запропоновані нові можливості для пошуку ефективних рішень нелінійних крайових задач теорії пружно-пластичного згину гнучких тонких пологих оболонок зі складним контуром плану.