

УДК 539.3

ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ БАГАТОШАРОВОЇ КОНСТРУКЦІЇ ПІД ДІЄЮ НАДЛИШКОВОГО ТИСКУ ТА ПОРІВНЯННЯ З РЕЗУЛЬТАТАМИ ЕКСПЕРИМЕНТУ

Дмитро Акімов, Дмитро Клименко

Державне підприємство «Конструкторське бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля»

akimoff2017@gmail.com, klymenko_dv@hotmail.com

Під час проектування конструкцій космічної техніки виникають задачі проектування багатошарових елементів з композитних матеріалів, здатних витримувати наперед заданий рівень навантажень.

У цій роботі розглянуто двошарову конструкцію зі склопластику та композитного матеріалу типу теплоізоляційної плити під дією заданого навантаження. Розрахунки виконано методом скінчених елементів на основі MSC.NASTRAN [1] та інженерних методик [2]. Дослідження показали недостатню міцність конструкції. За результатами розрахунків розроблено рекомендації стосовно доробки конструкції додаванням третього армуючого шару з пакувального паперу. Побудовано скінченно-елементну модель конструкції, навантаженої змінним надлишковим тиском P та закріпленої вздовж її периметру. Розрахунки НДС проводили з урахуванням геометричної нелінійності (тип аналізу Nonlinear Static). Під час скінченно-елементного моделювання багатошарової конструкції враховано рекомендації [1, 3] та використано оболонкові елементи типу LAMINATE PLATE і PLATE. За аналізом результатів параметрів НДС визначено необхідну для забезпечення міцності конструкції кількість шарів. Отримані числові результати розрахунків добре узгоджені з експериментальними даними. На підставі отриманих результатів визначено величину руйнівного навантаження конструкцій без доробки та з доробками.

1. *Рычков С.П.* Моделирование конструкций в среде Femap with NX Nastran. Москва: ДМК Пресс, 2013. – 784 с.
2. *Лизин В.Т., Пяткин В.А.* Проектирование тонкостенных конструкций. Москва: Машиностроение, 1976. – 408 с.
3. *Шимкович Д.Г.* Расчет конструкций в MSC/NASTRAN for Windows. Москва: ДМК Пресс, 2003. – 448 с.

DETERMINATION OF THE STRESS-STRAIN STATE OF A MULTI-LAYER STRUCTURE UNDER THE ACTION OF EXCESSIVE PRESSURE AND COMPARISON WITH EXPERIMENTAL RESULTS

Using the finite element method, a two-layer structure is analyzed regarding its durability. Based on the analysis of the results, the number of layers required to ensure the strength of the structure was determined.