

СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ РОЗРАХУНКУ ДЕФОРМУВАННЯ ТА МІЦНОСТІ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ РАКЕТНОЇ ТЕХНІКИ

Бреславський Д.В., Татарінова О.А., Батюк О.А.
*Національний технічний університет
„Харківський політехнічний інститут”, м. Харків*

Одним з найбільш поширених класів елементів ракетної техніки є тонкостінні елементи та тіла обертання. Це сосуди та трубопроводи, елементи корпусів та багато інших. У багатьох випадках, при високих, надзвукових швидкостях, вони працюють в умовах сумісної дії температурних і силових полів, й тому однією з важливих є проблема оцінювання їхнього деформованого стану для забезпечення необхідної довготривалої міцності. Відомо, що рівні та періодичність зміни діючих навантажень та температур можуть суттєво впливати на процеси повзучості і час до руйнування.

Доповідь містить опис алгоритмів розрахунку довготривалого деформування в умовах повзучості матеріалу конструктивних елементів космічних ракет, яке має місце в умовах надзвукових швидкостей польоту. Розрахункові схеми конструктивних елементів космічних ракет, що розглядаються, відповідають двовимірним задачам теорії повзучості. Як метод розв'язання задачі використовувався метод скінчених елементів (МСЕ) спільно з багатокроковими методами при інтегруванні за часом. Створений метод розв'язання задач циклічної термоповзучості застосовано до двовимірних задач, якими традиційно моделюються тіла обертання при осесиметричному напружено-деформованому стані та тонкостінні елементи при плоскому. Для визначення напружено-деформованого стану залучено теорії інкрементального типу, чисельне розв'язання реалізовано з застосуванням крокових методів.

Другу частину доповіді присвячено опису програмних засобів препроцесорної підготовки даних. Для створення сіток в роботі застосовано як сітковий генератор, створений авторами роботи [1], так й нові програмні модулі рівномірного скінченноелементного моделювання двовимірних об'єктів. Реалізована декомпозиція плоских фігур на низку геометричних примітивів, для кожного з яких створено ефективні програми сіткової генерації. Надано опис розробленого програмного забезпечення, яке включає інтерфейси користувача, спеціалізовані скінченноелементні препроцесори та графічний постпроцесор. Проаналізовано результати розрахунку.

Література:

1. Бреславский Д. В. Програмные средства для конечноэлементного моделирования двумерных задач теории ползучести / Д. В. Бреславский, Ю. Н. Корытко, П. Н. Лисак // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». – Харків, НТУ «ХПІ», 2007. - № 38. – С. 24-29.