

МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ТОНКОСТІННИХ МАШИНОБУДІВНИХ КОНСТРУКЦІЙ НА ПРИКЛАДІ ВАГОНА-ЦИСТЕРНИ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ СІРЧАНОЇ КИСЛОТИ

**Чепурний А. Д.¹, Шейченко Р. І.², Граборов Р. В.², Маринюк В. С.²,
Пестунов О. О.², Ткачук М. А.³, Бондаренко М. О.³, Саверська М. С.³**

¹КК «Рейлтрансхолдінг»,

²НІЦ КК «Рейлтрансхолдінг», м. Маріуполь,

³Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

У роботах багатьох вчених застосовуються різні аналітичні, чисельні та експериментальні методи для обґрунтування раціональних параметрів тонкостінних машинобудівних конструкцій (ТСМБК). Традиційна постановка задач синтезу передбачає формування певної цільової функції, множини змінних параметрів, рівнянь станів і обмежень. При цьому, наприклад, шляхом відшукування екстремуму цільової функції відбувається задоволення системі рівнянь і нерівностей, а самий розв'язок оголошується оптимальним з певної точки зору стандарту. У той же час така формалізація не може бути застосована у прикладному аспекті в силу цілої множини обставин, серед яких – складність формування структури проекрованої ТСМБК, складний характер області, що формується обмеженнями, багатоекстремальність цільової функції тощо.

Серед основних перешкод – мінливість об'єкта проектних досліджень уже під час проведення самих цих досліджень. Це відноситься і до рівнянь стану, і до складу параметричного простору, а також до діючих обмежень. Усі ці компоненти задачі синтезу виявляються і детерміновано, і стохастично, і цілеспрямовано, і хаотично варійованими в ході реального проектування.

Для оперування з такими об'єктами був запропонований підхід, заснований на узагальненому параметричному моделюванні. При його використанні всі компоненти задачі синтезу є узагальненими змінними параметрами. Крім того, для конкретного класу об'єктів вдається побудувати спеціалізовані програмні засоби, які поєднують спеціалізовані модулі (реалізують націленість на конкретний об'єкт) і універсальні розрахункові засоби типу ANSYS (володіють високим дослідницьким функціоналом). Заявлений підхід був реалізований при проектних дослідженнях низки конструкцій та забезпечив розв'язання задач обґрунтування технічних рішень. У цьому випадку він застосовується для вагона-цистерни для перевезення сірчаної кислоти.

У результаті застосування розробленого підходу на основі узагальненого параметричного моделювання досліджуваної тонкостінної машинобудівної конструкції – вагона-цистерни, а також поєднання переваг спеціалізованих і універсальних засобів комп'ютерного моделювання, вдалося обґрунтувати проектні параметри нового виробу, що володіє високими техніко-економічними характеристиками і міцністю основних силових елементів. При цьому забезпечується високий коефіцієнт використання тари. Тим самим досягається рівень інноваційного виробу.