

УДК 629.4.027.4.004.15

РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНОГО МЕТОДУ ОЦІНКИ МІЦНОСТІ І НАДІЙНОСТІ КОЛІС АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Лебедєв А.Т., д.т.н., професор, Турлов С.Г., магістрант
(Державний біотехнологічний університет)

Інтенсивний розвиток комп'ютерної техніки та необхідних у проектно-конструкторській діяльності ІТ-систем дозволяє в даний час створювати математичні моделі виробів і моделювати процеси, що відбуваються з виробом, протягом його життєвого циклу.

За допомогою спеціальних універсальних інженерних програмних комплексів, що ґрунтуються на використанні МКЕ, стало можливим моделювати роботу колеса ТЗ під дією всіх можливих навантажень, що виникають у процесі експлуатації або випробувань.

Разом з тим, комплексний метод розрахункової оцінки, що дозволяє створювати розрахункові моделі коліс різного типу та визначати ПДВ виробів під дією різних навантажень, а також проводити оцінку міцності та довговічності колеса на цій основі нині відсутня. Обґрунтовано розроблені кінцево-елементні моделі (КЕ-моделі) різних конструкцій коліс можуть дозволити підприємствам-розробникам скоротити витрати на проміжні випробування конструкцій з метою їх подальшої доведення та оптимізації. Окремі роботи з аналізу ПДВ коліс застосовувалися в основному для вирішення будь-якої конкретної задачі, і при цьому використовувалися або аналітичні, або предметно-орієнтовані програми МКЕ, спеціально створені для цього окремого випадку. Застосування цих програм іншими користувачами та інших цілей природно представляється скрутним.

В даний час для вирішення широкого кола завдань механіки різних конструкцій широко використовуються і безперервно розвиваються універсальні розрахункові комплекси інженерного аналізу, що базуються на МКЕ, такі як ABAQUS, MSC. Software, ANSYS, вітчизняні – BASYS+ та ін. Універсальні програмні інструменти КЕ-аналізу використовуються в більшості організацій, як проектних, так і виробничих, у тому числі на автомобільних

підприємствах та колісних заводах.

У зв'язку з цим є актуальною розробка комплексного методу розрахункової оцінки ПДВ коліс ТЗ різних конструкцій і технологій виготовлення, що містить обґрунтовану послідовність методик розрахунків, заснованих на базі сучасних розрахункових програмних комплексів КЕ-аналізу, формулювання адекватних рекомендацій щодо створення КЕ-моделей коліс різної конфігурації та по проведенню розрахунково-експериментального аналізу міцності та надійності (довговічності) коліс ТЗ при різних видах навантаження.

Розробка адекватної КЕ-розрахункової схеми (моделі) є одним з найважливіших розділів методики розрахунку, застосування МКЕ для опису геометрії та розрахункового аналізу стану складних просторових конструкцій у різних умовах навантаження сьогодні вже не потребує обґрунтування. Від якості КЕ-моделі значною мірою залежить результат аналізу. У цьому необхідно як забезпечити якість розрахункової схеми, а й мінімальний час її розробки.

Актуальність проблеми підтверджується також прагненням розробників обчислювальних комплексів МКЕ спростити та автоматизувати процес створення розрахункових схем, про що свідчить вихід нового комплексу MSC. Apex у 2015 році та постійне вдосконалення комплексу Altair Hypermesh. Тим не менш, з появою нових інструментів проблема створення адекватних розрахункових схем зберігається, у тому числі за рахунок того, що опис чіткого алгоритму дій з отримання твердотільної геометрії до остаточного збереження готової розрахункової схеми в даний момент відсутня.

При створенні КЕ-моделей та подальшому розрахунку користувачі можуть застосовувати різні програмні КЕ-комплекси. Створена в рамках даного дослідження методика виконана із застосуванням ліцензійних комплексу програм MSC.Software та вирішувача Ls Dyna, проте, ці розробки з успіхом можуть бути використані і в інших відомих універсальних програмних комплексах (ANSYS, ABAQUS, FEMAP та ін.).

Список використаних джерел

1. Рудаков К.М. FEMAP 10.2.0: Геометричне та кінцево-елементне моделювання конструкцій / К.М. Рудаков. – Київ: НТУУ «КПІ», 2011. – 317 с.