

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗРАХУНКІВ У SOLIDWORKS SIMULATION

Блінніков Г.П. к.т.н., Рудик О.Ю. к.т.н., Герасимчук М.М. магістрант
Національна академія Державної прикордонної служби України ім. Б.Хмельницького,
Хмельницький національний університет

В [1] за допомогою SolidWorks Simulation досліджувався кронштейн вала відбору потужності трактора МТЗ-80, який є несучою деталлю механізму включення зчеплення й сприймає значні осьові сили й крутильні коливання через нерівномірне обертання колінчастого вала двигуна. Встановлено, що вузлові напруження Von Mises, переміщення URES і деформація ESTRN для кронштейна не перевищують допустимих значень (мінімальний коефіцієнт запасу міцності $n_{min} = 3,421$, див. табл. 1). При цьому в розрахунках використовували скінченно-елементну сітку (СЕС) з розміром елемента 7,7579 мм (4 точки Якобіана). Але створення сітки – дуже важливий етап при аналізі будь-якої конструкції [2]. Як впливає вибір її параметрів на точність розрахунків – задача даного дослідження.

Таблиця 1 – Залежність мінімального коефіцієнта запасу міцності від параметрів СЕС

Точки Якобіана	4	4	4	29	У вузлах
Розмір елемента, мм	15,5158	7,7579	3,87895	3,87895	3,87895
Допуск, мм	0,77579	0,387895	0,193948	0,193948	0,193948
Всього вузлів	6714	19774	98603	98603	98603
Всього елементів	3611	11389	63375	63375	63375
n_{min}	1,624	3,421	3,361	3,362	3,362
Вузол	6452	19553	98115	98115	98115

SolidWorks Simulation визначає розмір елемента для моделі, беручи до уваги її об'єм, площу поверхні й інші геометричні характеристики. Розмір створюваної сітки (кількість вузлів й елементів) залежить від різних параметрів. На ранніх стадіях аналізу конструкцій, де можуть підійти приблизні результати, можна задати більший розмір елемента для швидшого розв'язку. Для точнішого розв'язку може знадобитися менший розмір елемента.

Для сітки на твердому тілі чисельна точність найкраще досягається при сітці з однаковими ідеальними тетраедральними елементами, чиї крайки рівні за довжиною. Для всієї форми неможливо створити сітку ідеальних тетраедральних елементів. Через малі крайки, вигнуту форму, тонкостінні елементи й гострі кути одні крайки деяких створених елементів довше інших. Коли крайки елемента набагато відрізняються за довжиною, точність результатів знижується. На дуже гострих або вигнутих границях розміщення середніх вузлів на фактичній формі може привести до утворення перекручених елементів з пересіченими крайками. Рекомендується встановити для Якобієвої перевірки параметр “У вузлах” для розв'язку статичних задач.

Згідно проведеним розрахункам (див. табл. 1), в [1] мінімальний коефіцієнт запасу міцності кронштейна завищено.

1. Небеснюк Ю. І. Використання комп'ютерних моделей трибосистем ковзання у розрахунках деталей автомобільної техніки / Ю. І. Небеснюк, О. Ю. Рудик // Наука, освіта, суспільство очима молодих: Матеріали ІХ Міжнарод. наук.–практ. конф. студентів та молодих науковців. Частина 2. Природничо-математичний, суспільно-гуманітарний та економічний напрями. – Рівне: РВВ РДГУ, 2016. – С. 47-49.

2. Создание КЭ сетки в SW Simulation [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://andrewabramov.ru/index.php/ru/blog-ru/item/44-sozdanie-ke-setki-v-solidworks>