

Рудик О.Ю., к.т.н., доцент,
Юзвішен Я.В., студент
Хмельницький національний університет, Хмельницький

МОДЕЛЮВАННЯ РУЛЬОВОЇ СОШКИ АВТОБУСА ЛіАЗ-677

Фізичні процеси, які характеризують напружено-деформований стан твердих тіл моделюються 3D системою твердотілого параметричного моделювання SolidWorks [1], а, точніше, її додатком SolidWorks Simulation, SolidWorks [2]. Ці додатки використовують геометричну модель деталі або складання SolidWorks для формування розрахункової моделі. Інтеграція з SolidWorks дає можливість мінімізувати операції, зв'язані зі специфічними особливостями кінцево-елементної апроксимації. Призначення граничних умов проводиться в прив'язці до геометричної моделі. Такими самими особливостями володіють і процедури представлення результатів.

Рульове управління повинне забезпечувати легке та надійне управління автомобілем по будь-яких дорогах з різними швидкостями. До нього пред'являються наступні вимоги: забезпечення легкості управління, правильності й точності повороту коліс, здатності їх повертатися в нейтральне положення і зберігати заданий напрямок руху автомобіля; максимально поглинати зворотні удари на рульове колесо; володіти високою зносостійкістю та надійністю.

Сошка рульового управління (рульова сошка) автобуса ЛіАЗ-677 призначена для кріплення рульової тяги і передачі обертання рульового колеса на колеса автобуса через рульовий редуктор.

До несправностей рульового управління, пов'язаними з рульовою сошкою, відносяться: знос посадочних отворів; ослаблення кріплень; нещільність посадки на валу. Це призводить до люфту в шарнірі. Експлуатація автомобіля хоча б з однією з цих несправностей категорично заборонена. Навіть незначне утруднення в управлінні автомобілем може з'явитися причиною виникнення аварії. При цьому водій набагато швидше втомлюється, з'являється відчуття невпевненості, а в умовах напруженого руху і високих швидкостей ці несправності не дозволять своєчасно вжити необхідних заходів з попередження зіткнення або наїзду.

Так як навантаження на рульову сошку досягають найбільших значень при ударі правим колесом, а також при гальмуванні через неоднакові гальмівні сили на керованих колесах, то за розрахунковий приймали прикладений до сошки максимальний момент. При цьому

моделювався вплив перекоосу кріплення сошки на валу рульового механізму на міцність та деформацію (люфт) кріпильних шліців.

З бібліотеки SolidWorks для сошки вибрано сталь 40Х ГОСТ 4543-71 з границею міцності на розтяг 980 МПа. Параметри сітки: розмір елемента 8.42266 мм, допуск 0.421133 мм, якість сітки – висока, всього вузлів 21488, всього елементів 12908, максимальне співвідношення сторін 21.365.

Встановлено, що при шкалі деформації 83.6225 максимальні вузлові напруження Von Mises складають 196.065 МПа (вузол 21471), тобто не перевищують допустимих значень (мінімальний коефіцієнт запасу міцності $n_T = 3.97826$ – вузол 21471). Але максимальні переміщення URES досягають 0.377904 мм (вузол 851 – рис. 2), що викликає люфт у шарнірі.

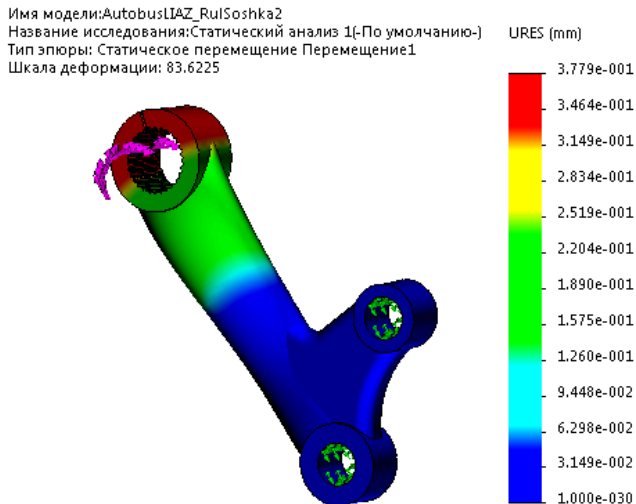


Рис. 2 – Епора розподілу переміщень рульової сошки

Список використаних джерел

1. Рудик О.Ю. Викладання технічних дисциплін у військових навчальних закладах з використанням САЕ/CAD систем. [Електронний ресурс] / О.Ю. Рудик, І.В. Янковський // Режим доступу: <http://acup.poltava.ua/wp-content/uploads/2015/11/ЗБІРНИК.pdf>
2. Рудик О.Ю. Застосування інформаційних технологій при дослідженні транспортних засобів. [Електронний ресурс] / О.Ю. Рудик, Д.Л. Першко // Режим доступу: <http://acup.poltava.ua/wp-content/uploads/2015/11/ЗБІРНИК.pdf>