

УДК 629.356:519.876.5

В.Й. Оливко, асп.; В.М. Антонюк, асп.; М.Я. Сташків, к.т.н.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ВАЖЕЛЯ ПНЕВМАТИЧНОЇ ПІДВІСКИ НАПІВПРИЧЕПА

V.Y. Olyvko, postgrad.; V.M. Antoniuk, postgrad.; M.Ia. Stashkiv, Ph.D.

ANALYSIS OF THE STRESS-STRAIN STATE OF THE SEMITRAILER PNEUMATIC SUSPENSION LEVER

В аграрному виробництві напівпричепи та причепи є основними засобами транспортування вантажів на великі відстані. Вони дозволяють перевезти велику кількість вантажу за один раз, що підвищує ефективність логістичних операцій.

Аграрні господарства використовують причепи та напівпричепи для перевезення врожаю, добрив, сіна та різноманітного сільськогосподарського обладнання. Причепи часто використовуються з тракторами для транспортування вантажів по полях. Причепи також використовуються для локальних перевезень або доставки вантажів у важкодоступні місця, де маневреність і простота є важливими факторами. Напівпричепи ж частіше використовуються для транспортування великих партій урожаю чи іншої продукції між полями та складськими приміщеннями.

Одним з найвідповідальніших, з точки зору інтенсивності експлуатаційних навантажень, вузлів транспортних засобів є колісне шасі, яке конструктивно виконано, як правило, дво- або тривісним з ресорною чи пневматичною підвіскою.

Головна функція шасі - підтримувати/покращувати стандарти водіння машин та забезпечувати належну безпеку руху. У цьому аспекті виробники та споживачі визнають позитивні характеристики пневматичних підвісок.

Одним з найбільш популярних виробників осей для причепів та напівпричепів є компанія SAF-HOLLAND, яка є лідером у галузі виробництва пневматичних підвісок вже понад 30 років.

Зокрема, серія пневматичних підвісок SAF INTRA (рис. 1) розроблена спеціально для експлуатації причіпної техніки у важких дорожніх умовах. Відмінною особливістю систем підвіски SAF INTRA є нероз'ємне з'єднання важеля та балки осі, що утворює міцне з'єднання, яке не потребує обслуговування. При такій схемі кріплення відсутні додаткові елементи кріплення, що вимагають періодичної протяжки і контролю. Амортизатор розташований верхньою частиною всередині кронштейна кріплення і нижньою частиною всередині важеля підвіски, захищений таким чином від попадання каміння та іншого дорожнього сміття.



Рисунок 1 – Пневматична підвіска SAF Holland INTRADISK

Компанія SAF-Holland пропонує широкую лінійку моделей осей для напівпричепів та причепів вантажопідйомністю від 10 до 40 тон.

Головними перевагами осей SAF є:

- висока надійність та довговічність конструкції
- підвищений ресурс роботи підшипників та мастила
- легкість конструкції при збереженні характеристик міцності
- сучасні технології виготовлення деталей

Особливістю експлуатації осей SAF є те, що вони потребують регулярного професійного обслуговування та своєчасної діагностики через складність їх конструкції, що дозволяє уникати серйозних поломок та простоїв техніки.

Для попередньої оцінки міцності пневматичної підвіски засобами інженерного аналізу програмного комплексу SOLIDWORKS проведено дослідження характеру напружено-деформованого стану (НДС) важеля (як базового вузла конструкції) у статичній постановці задачі.

Побудовано CAD – модель важеля, для якої відтворено умови закріплення – задано рухомий шарнір на циліндричній втулці кріплення сайлентблока та нерухоме закріплення у місці встановлення пневматичної подушки (зелені стрілки на рис. 1, а).

Навантаження задано у вигляді поперечного зусилля на втулці кріплення балки осі пневматичної підвіски та осьового зусилля на втулці кріплення амортизатора (червоні стрілки на рис. 1, а).

Створено сітку скінчених елементів на основі змішаної кривизни з базовим розміром елемента 10 мм (рис. 1, б).

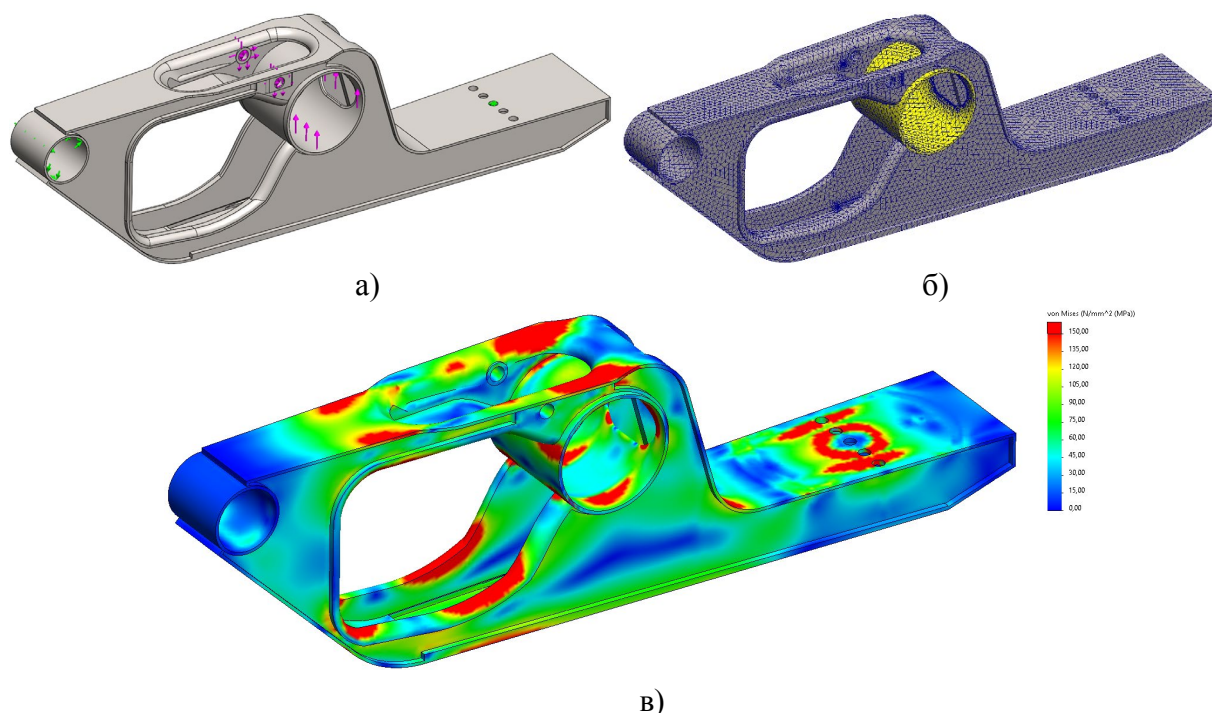


Рисунок 2 – Моделювання НДС важеля пневматичної підвіски SAF

За результатами проведеного моделювання встановлено, що максимальні напруження виникають у декількох зонах (рис. 1, в): у верхній частині важеля над втулкою кріплення балки, у нижній частині важеля між втулкою кріплення сайлентблока та втулкою кріплення балки, у місці кріплення пневмоподушки. Максимальні переміщення спостерігаються у верхній частині важеля, посередині між двома опорами – втулкою кріплення сайлентблока та кріпленням пневматичної подушки.