

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ НАВАНТАЖЕНЬ ТА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ШАРНІРНОЇ НЕСУЧОЇ СИСТЕМИ НАВАНТАЖУВАЧА В СЕРЕДОВИЩІ ANSYS

Щербак О.В., к.т.н., доц.
Сумінов А.В., Здобувач РВО доктор філософії
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
м. Харків, Україна, olegcherbak@gmail.com

Анотація: У роботі запропоновано рішення з проведення аналізу міцності несучої системи на стадії проектування. Даний метод дозволяє не створювати у натуральну величину для проведення випробувань. Такий метод дозволяє суттєво скоротити витрати на матеріали, виробництво та час виготовлення нових виробів.

Ключові слова: несуча система, міцність, довговічність, тривимірне моделювання, динаміка, Solidworks, Ansys

Задача дослідження – за допомогою сучасних розрахункових комплексів створити методіку перевірки на міцність і довговічність проєктованих нових несучих систем шляхом аналізу поведінки комп'ютерної моделі в ситуаціях при виконанні робочих процесів машини аналогічних реальним. Актуальність задачі полягає у тому, що аналіз несучих систем шляхом віртуального моделювання реальної поведінки машини за допомогою програмного пакету Ansys дозволяє отримати більш точні результати, завдяки гнучким налаштуванням, істотно скоротити час проєктування і витрати на дороге проведення натурних випробувань.

Для розрахунку використовувалась побудована в CAD програмі Solidworks модель навантажувача. У роботі змодельовано ситуацію переміщення навантажувача по нерівній поверхні з повним ковшем (стріла піднята максимально). На рис. 1 представлено графік зміни навантажень у шарнірному з'єднанні під час руху машини.

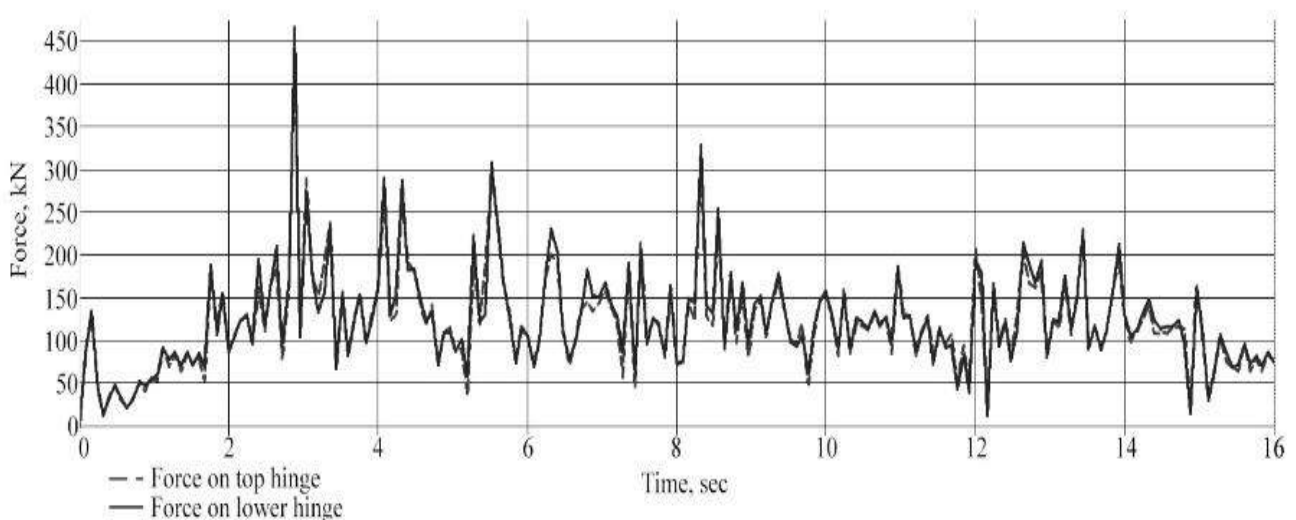


Рис. 1. Навантаження в шарнірному з'єднанні під час руху навантажувача

Втомна довговічність розраховується шляхом прикладення отриманого навантаження на конструкцію 1000000 повторень. По завершенню циклу відбувається розрахунок який елемент витримує скільки повторень, і за колірною шкалою (рис. 2) можна проаналізувати які області потрібно посилити чи послабити видалення зайвого металу.

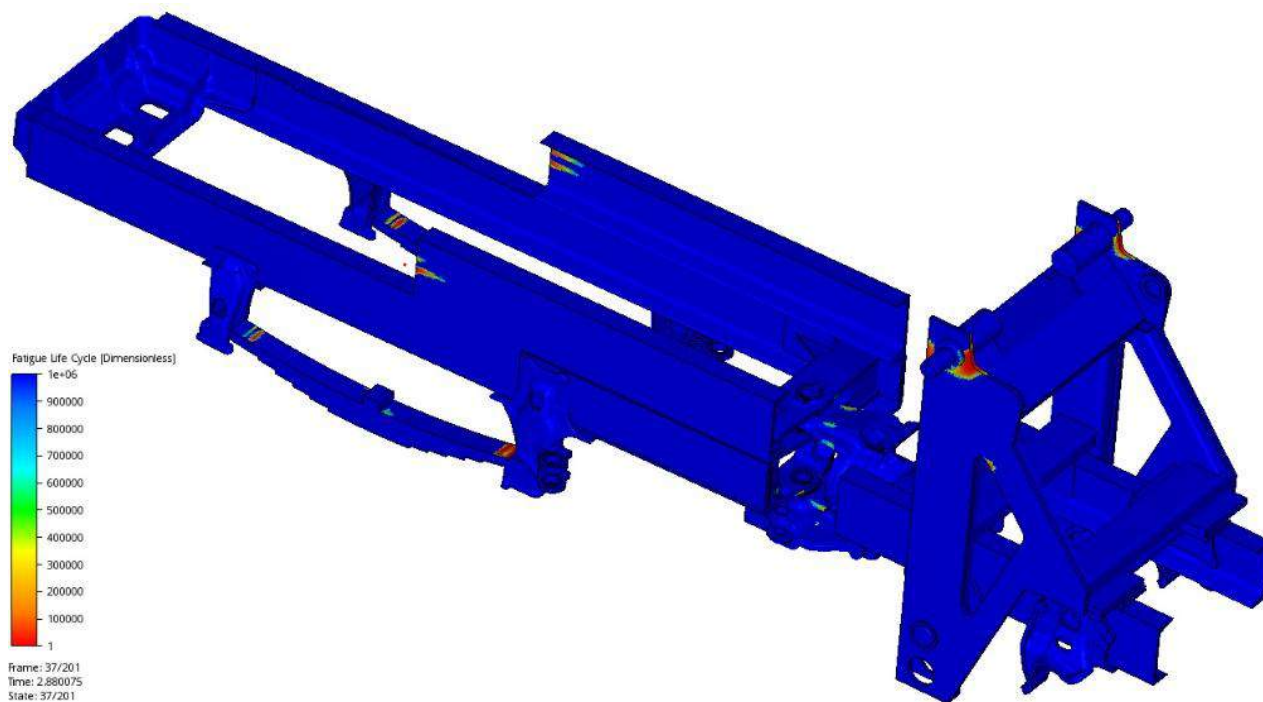


Рис. 2. Втомна довговічність рами

Прийнятий у роботі підхід заснований на використанні комп'ютерної програми тривимірного моделювання Solidworks і програми для розрахунку динаміки багатоконпонентних тіл з урахуванням шарнірних та контактних взаємодій Ansys. Даний підхід до аналізу поведінки несучої системи може бути рекомендований для проектування та визначення технологічних можливостей абсолютно різних колісних та гусеничних машин, а також інших механізмів.

Список літератури

1. Щербак О.В., Сумінов А.В., Хачатурян С.Л. Розробка методики проектування спеціалізованих машин на базі шарнірного тягача // Сб. науч. тр. Вісник ХНАДУ. 2021. Вип. 95. С. 32-37.
2. Кухтов В.Г., Щербак О.В., Суминов А.В. Совершенствование методов расчета несущей системы шарнирного тягача // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів: науковий журнал. 2016. №5. С. 141-147.
3. Research on Fatigue Life Prediction Method of Tractor Frame. Liang Sun, Zhengwen Yuan, Shumin Zhu. Conf. Series: Earth and Environmental Science 358 (2019).