

# СЕКЦІЯ ІНЖЕНЕРНОЇ МЕХАНІКИ ТА ТРАНСПОРТУ

*Науковий керівник – д.т.н., доц. О. С. Ланець*

**М. Щокін**

*Науковий керівник – д.т.н., доц. Горбай О. З.*

## РОЗРАХУНОК РАМИ ВАНТАЖНОГО ЕЛЕКТРОМОБІЛЯ З КОМПАКТОРОМ

Специфіка використання сміттєвезів полягає в необхідності перевозити досить велику кількість побутових відходів з мінімальними витратами, причому цьому виду комунальної техніки нерідко доводиться пробиратися по вузьких дворах, у місцях масового проживання людей і не кращої якості дорогам. Враховуючи значимість підтримки чистоти в місцях масового проживання людей, особливо в літній час, спецтехніка для вивозу сміття повинна мати достатньо велику місткість і вантажопідйомність, при цьому зберігаючи високу маневреність, прохідність, надійність і забезпечувати вимоги екологічності. Суттєво зменшити загазованість повітря при виконанні робіт, пов'язаних з завантаженням, ущільненням, транспортуванням та вивантаженням сміття допоможуть сміттєвози – електромобілі, що і складає актуальність даного наукового дослідження.

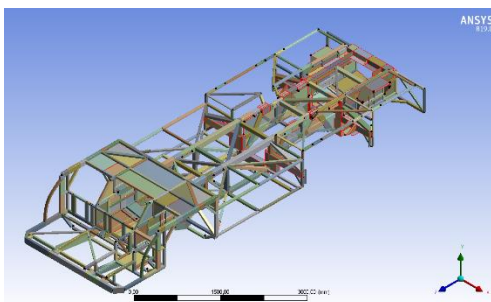
Сміттєвози за способом завантаження бувають з бічним завантаженням, з заднім завантаженням та з фронтальним завантаженням, а за розміром компактора поділяються на – 6-8 м<sup>3</sup>, 10-12 м<sup>3</sup>, 14-18 м<sup>3</sup>, 20-24 м<sup>3</sup>, 16-22 м<sup>3</sup> з маніпулятором.

Тривимірну стрижневу модель рами транспортного засобу серії ERCV з компактором із заднім завантаженням створено у програмі Ansys Workbench. Її загальний вигляд зображено на рис.1.

Для даної моделі проведено 3 типи розрахунків: на згин із коефіцієнтом динамічності 2, на кручення при вивантаженому лівому передньому колесі із коефіцієнтом динамічності 1, на кручення при вивантаженому правому задньому колесі із коефіцієнтом динамічності 1. До рами прикладаються 3 види навантажень: навантаження від допоміжного обладнання, навантаження від компактора (порожній компактор, сміття, завантажувальний пристрій), сила земного тяжіння. Закріплення рами здійснюється по площинам стаканів підвіски. Задня

вісь має жорстке закріплення з імітацією роботи стоянкового гальма, а передня та середня осі – лише обмеження переміщення по Y.

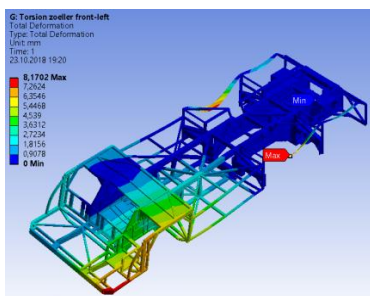
Рис.1. Загальний вигляд тривимірної стрижневої моделі рами вантажного електромобіля



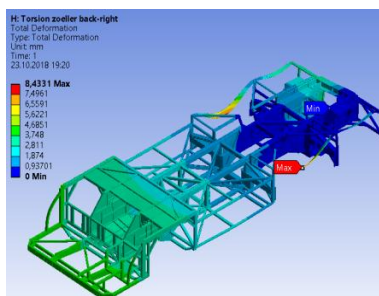
Таблиця 1

### Результати розрахунків

|                                      | Повна деформація, мм | Еквівалентне напруження, МПа | Коефіцієнт запасу міцності |
|--------------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------------|
| 1) Згин, $K_0 = 2$                   | 16,15                | 290,82                       | 1,10                       |
| 2) Згин, $K_0 = 2$                   | 2,07                 | 239,42                       | 1,34                       |
| 1) Кручення, переднє ліве, $K_0 = 1$ | 8,17                 | 232,49                       | 1,38                       |
| 2) Кручення, переднє ліве, $K_0 = 1$ | 7,63                 | 220,55                       | 1,45                       |
| 1) Кручення, заднє праве, $K_0 = 1$  | 8,43                 | 509,71                       | 0,63                       |
| 2) Кручення, заднє праве, $K_0 = 1$  | 7,39                 | 505,23                       | 0,63                       |



а)



б)

Рис.2. Деформації рами при першому розрахунку на режимі кручення: а – при вивантаженому передньому лівому колесі; б – при вивантаженому задньому правому колесі

Результати розрахунків отримано у вигляді епюр повної деформації, еквівалентних напружень та запасу міцності. Результати розрахунку на згин наведені в таблиці 1. З метою підвищення міцнісних характеристик рами проведена оптимізація конструкції, яка здійснена шляхом зміни перетинів стрижнів та збільшення товщини листів у місцях, які виявились небезпечними для першого типу розрахунку. У таблиці 1 також наведено максимальна деформація та еквівалентне напруження для другого типу прикладення навантажень.

Деформації рами при першому розрахунку на режимі кручення при вивантаженому передньому лівому та задньому правому колесах відображені на рис.2.

Після співставлення результатів, можна зробити висновок, що шляхом зміни перетинів стрижнів та збільшення товщини листів у місцях, які виявились небезпечними для режиму згину вдалося зменшити деформацію рами з 16,15 мм до 2,07 мм, а еквівалентні напруження на 20 % і відповідно збільшити запас міцності для даного режиму навантаження.

**Р. Назарук**

*Науковий керівник – д.т.н. проф. Похмурська Г. В.*

### **ТРИБОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕЛЕКТРОДУГОВИХ ПОКРИТТІВ ІЗ ПОРОШКОВИХ ДРОТІВ (TRIBOLOGICAL PROPERTIES OF ELECTRIC ARC COATINGS MADE BY POWDER WIRES)**

Зносостійкість електродугових покриттів з порошкових дротів системи легування Fe-Cr-C досліджували на комп'ютеризованій установці СМЦ-2 за схеми граничного тертя-ковзання фрикційної пари (диск з покриттям–контртіло бронза БРС-30) в мастилі М10Г2 з додаванням кварцового піску (1% мас. діаметром 0,5 мм) Режими напilenня покриттів: напруга дуги  $U=30$  струм  $I=150$ А, тиск повітряного струменю  $P=0,6$  МПа, товщина покриття  $t=1.5$  мм. Після напilenня покриття шліфували абразивним кругом із електрокорунду середньом'якої твердості СМ-2 на керамічній зв'язці 7К15 до товщини покриття 1,0 мм.

Встановлено, що за середніх питомих навантажень (до 14 МПа) отримані покриття мають вищу зносостійкість порівняно із еталонном (сталь 45, HRC 52). В міру зростання в покриттях вмісту вуглецю від 0,25 до 1,0 мас. % їх зносостійкість зростає в 2 рази (рис.1а) за рахунок