

**ВЛИЯНИЕ ЖЕСТКОСТИ ПЛАТФОРМЫ НА НДС РАМЫ
ГРУЗОВОГО ЭЛЕКТРОМОБИЛЯ**

**INFLUENCE OF PLATFORM STIFFNESS
ON THE STRESS-STRAIN STATE OF AN ELECTRIC
TRUCK FRAME IN FINITE ELEMENT MODELING**

**Мендель В. А., Шукюров А. О., Литвинюк П. Э.,
Кисельков А. Л.,**

Объединенный институт машиностроения,
г. Минск, Республика Беларусь

W. Mendel, A. Shukiurov, P. Litviniuk, A. Kiselkov,
The Joint Institute of Mechanical Engineering of the National
academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus

Исследовано влияние жесткости грузовой платформы на НДС рамы электрогрузовика. Моделирование, настройка и расчет прочностного расчета выполнен в программном комплексе ANSYS Workbench.

The influence of cargo platform rigidity on the stress-deformed state of an electric truck frame has been investigated. Modeling, adjustment, and strength calculation are performed in the ANSYS Workbench software package.

Ключевые слова: *компьютерное моделирование, виртуальные испытания, метод конечных элементов, прочностной расчет, напряженно-деформированное состояние, ANSYS.*

Key words: *computer modeling, virtual testing, finite element method, strength analysis, stress-strain state, ANSYS.*

ВВЕДЕНИЕ

Рама является основным несущим элементом грузового автомобиля. Жесткость и прочность рамы оказывает влияние на все элементы конструкции транспортного средства. Проведены сравнительные расчеты прочности и жесткости рамы электрогрузовика при наезде на препятствие. Дана оценка влиянию платформы на напряженно-деформированное состояние элементов рамы

ВЛИЯНИЕ ПЛАТФОРМЫ НА НДС РАМЫ ЭЛЕКТРОГРУЗОВИКА

Электрогрузовик – автомобиль колесной формулой 4 х 2, полной массой 3 т. На автомобиль установлена бортовая платформа. На рис. 1 представлена трехмерная электронная модель грузового электроавтомобиля.

Расчет проводился для двух вариантов исполнения рамы – без платформы, но с надрамником и с платформой, установленной на надрамник. рис. 2 и 3 соответственно.

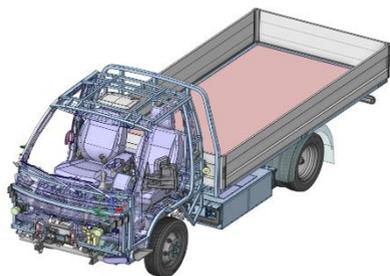


Рисунок 1 – 3D модель электрогрузовика

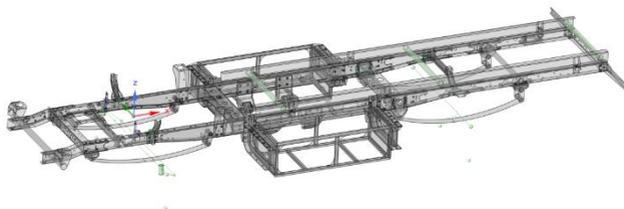


Рисунок 2 – Расчетная КЭ модель рамы без грузовой платформы

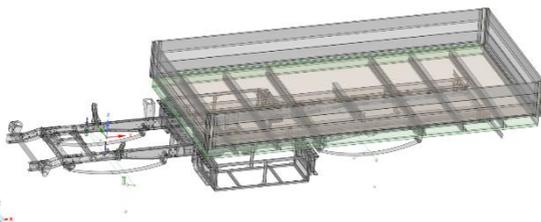


Рисунок 3 – Расчетная КЭ модель с грузовой платформой

Режим нагружения рамы – моделировался диагональный наезд грузовика на препятствия высотой 40 мм. При данном варианте нагружения происходит закручивание рамы относительно продольной оси автомобиля. На раму действуют вертикальные нагрузки от груза и агрегатов автомобиля. В расчете учитывалась жесткость подвески автомобиля. В конструкции моделировались болтовые (заклепочные) соединения.

На рис. 4 представлена схема закрепления и нагружения рамы электрогрузовика.

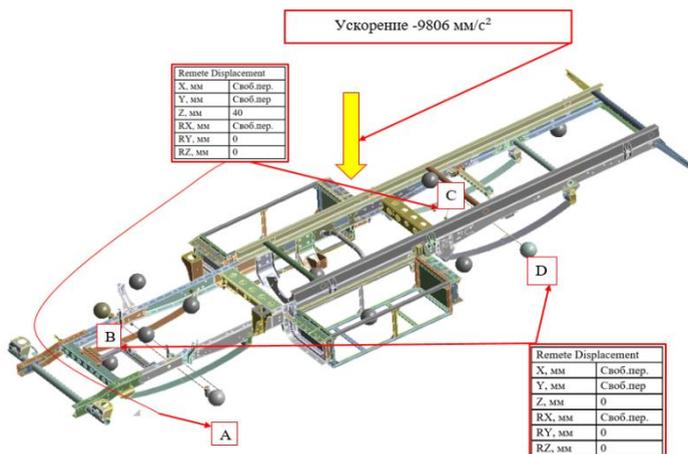


Рисунок 4 – Схема нагружения и закрепления рамы электрогрузовика

В результате проведенных расчетов получено НДС рамы для двух вариантов исполнения конструкции, рис. 5 и 6.

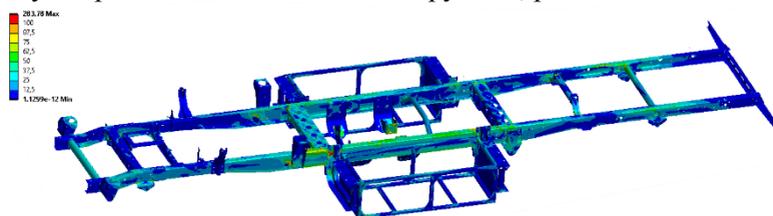


Рисунок 5 – Общий вид распределения НДС рамы без учета грузовой платформы

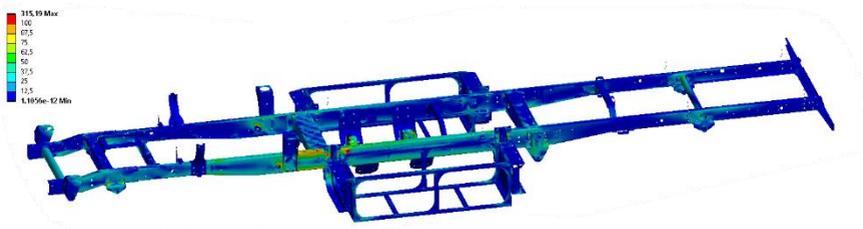


Рисунок 6 – Общий вид распределения НДС рамы с учетом грузовой платформы

По результатам расчетов определены наиболее нагруженные зоны рамы – зоны крепления кронштейнов тяговых батарей и крепления кронштейнов задней подвески для обоих вариантов исполнения рамы. При установке платформы максимальные эквивалентные напряжения в зоне тяговых батарей возрастают на 10 %. Разгружаются лонжероны рамы в зоне кронштейнов задней подвески. Для отдельных элементов рамы снижение уровня эквивалентных напряжений достигает до 50 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При расчетах рамы электрогрузовика методом конечных элементов включение платформы в конструкцию рамы оказывает существенное влияние на НДС конструкции и нагруженность силовых элементов рамы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Басов, К. А. ANSYS: справочник пользователя. / К. А. Басов. – М.: ДМК Пресс. – 2005. – 640 с.
2. ANSYS в руках инженера: практическое руководство. изд. 2-е, испр. – М.: Едиториал УРСС. – 2004. – 272 с.

Представлено 14.05.2023