

УДК 621.391.25

РАСЧЕТ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ КАРКАСА КАБИНЫ ТРАКТОРА И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЕКТА

Жевняк З.И.

Научный руководитель – Напрасников В.В. , к.т.н., доцент

Одной из самых серьезных опасностей, которой подвергается тракторист, является возможность травмирования в аварийной ситуации. Так, для колесных сельскохозяйственных тракторов классической компоновки характерно опрокидывание набок, при этом трактор может совершить несколько оборотов. Для промышленных тракторов характерно боковое опрокидывание с переворачиванием через крышу кабины и падение камней на крышу при работе в карьерах или на горных разработках. Для лесопромышленных тракторов возможны случаи падения на кабину деревьев, сучьев и веток.

Целью данной работы было построение модели каркаса кабины трактора. Каркас кабины выполнен из стали 45. В проекте используется упрощенная модель без пола и крыльев. Общие габариты каркаса: ширина – 1.4м, длина – 1.8 м, высота – 1.8 м. Сечение балок, из которых изготовлен каркас (Рисунок 1).

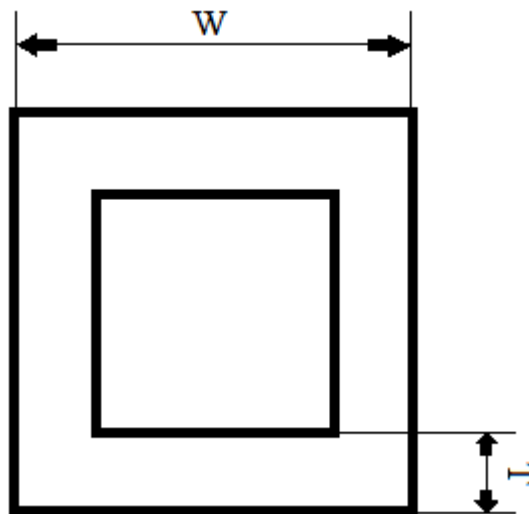


Рисунок 1. Сечение балки.

Результат анализа напряженно-деформированного состояния конструкции представлен на следующем рисунке (Рисунок 2).

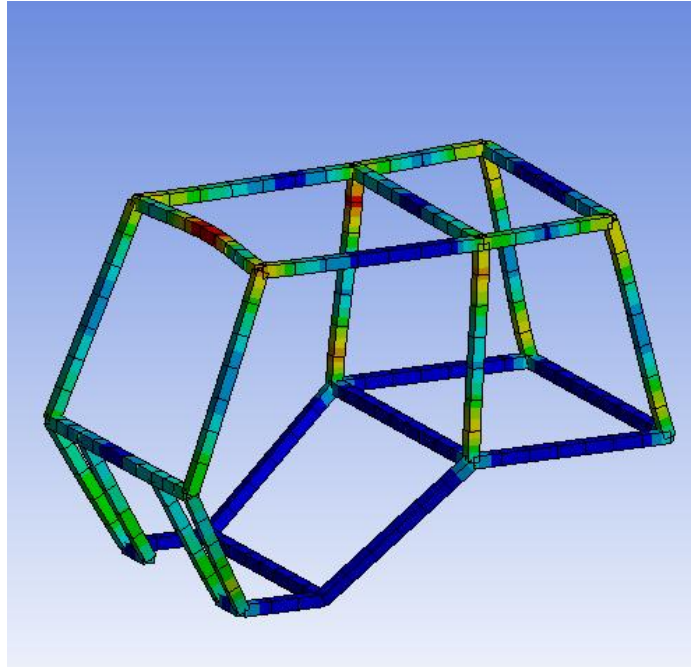


Рисунок 2. Напряженное состояние

Целью оптимизации является уменьшение расхода материала при изготовлении данной конструкции с учетом сохранения работоспособности по критерию обеспечения безопасности.

В качестве варьируемых параметров возьмем:

- толщину балок– $45\text{мм} \leq W \leq 55\text{мм}$;
- толщину стенок сечения– $8\text{мм} \leq T \leq 12\text{ мм}$.

Критерии оптимальности:

- масса (*Line Body Mass*) – минимизируется;
- максимальное комбинированное напряжение (*Maximum combined stress*)– минимизируется.

В ходе выполнения проекта решены следующие задачи:

- выполнен обзор предметной области, обоснован выбор конечно-элементного комплекса, разработана модель конструкции каркаса кабины трактора, рассчитаны величины напряжений и перемещений в материале;
- была произведена оптимизация. Оптимальный вариант: толщина балки равна $W=54.605\text{мм}$, толщина стенок сечения $T=8.0606\text{ мм}$;
- в результате получили уменьшение массы объекта на 7.3%.