

МОДЕЛЬ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ КАБИНЫ ЛЕСНОЙ МАШИНЫ

**Бородуля А.В.¹, Напрасников В.В.¹,
Кункевич Д.П.¹, Соловьев А.Н.²**

- 1) Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь;
- 2) Крымский федеральный университет
Симферополь, Российская Федерация.

Целью проекта является создание программной реализации для исследования каркаса кабины лесной машины, который обеспечивает безопасность и защиту водителя в случае падения какого-либо тела на верхнюю часть кабины.

Для проведения анализа используем средство Explicit Dynamics в Ansys Workbench. ANSYS Explicit Dynamics позволяет решать все основные задачи явной динамики и быстропротекающих процессов со сложными контактными взаимодействиями, в том числе ударопрочность.

Построение геометрической части модели выполнено в среде SpaceClaim с использованием макроса на языке Python, с записью действий на основе Skript Editor. Фрагмент скрипта представлен на рисунке 1.

```
1 # Python Script, API Version = v17
2
3 # Sketch Rectangle
4 plane = Plane.PlaneZX
5 result = ViewHelper.SetSketchPlane(plane)
6 point1 = Point2D.Create(MM(-10),MM(0))
7 point2 = Point2D.Create(MM(10),MM(0))
8 point3 = Point2D.Create(MM(10),MM(20))
9 result = SketchRectangle.Create(point1, point2, point3)
10 # EndBlock
11
12
13 # Sketch Line
14 start = Point2D.Create(MM(10), MM(0))
15 end = Point2D.Create(MM(4.61531381036696), MM(-14.0001:
16 result = SketchLine.Create(start, end)
17 # EndBlock
18
19 # Sketch Line
20 start = Point2D.Create(MM(-10), MM(-14))
21 end = Point2D.Create(MM(-4.62), MM(-14))
22 result = SketchLine.Create(start, end)
23 # EndBlock
24
25 # Sketch Line
26 start = Point2D.Create(MM(-4.62), MM(-14))
27 end = Point2D.Create(MM(-10), MM(0))
28 result = SketchLine.Create(start, end)
```

Рисунок 1. Фрагмент скрипта

На рисунке 2 слева показано дерево проекта с указанием скорости движения бревна, ударяющего по каркасу, фиксации опорных частей конструкции и контактов между телами (слева) и конечно-элементная расчетная схема (справа).

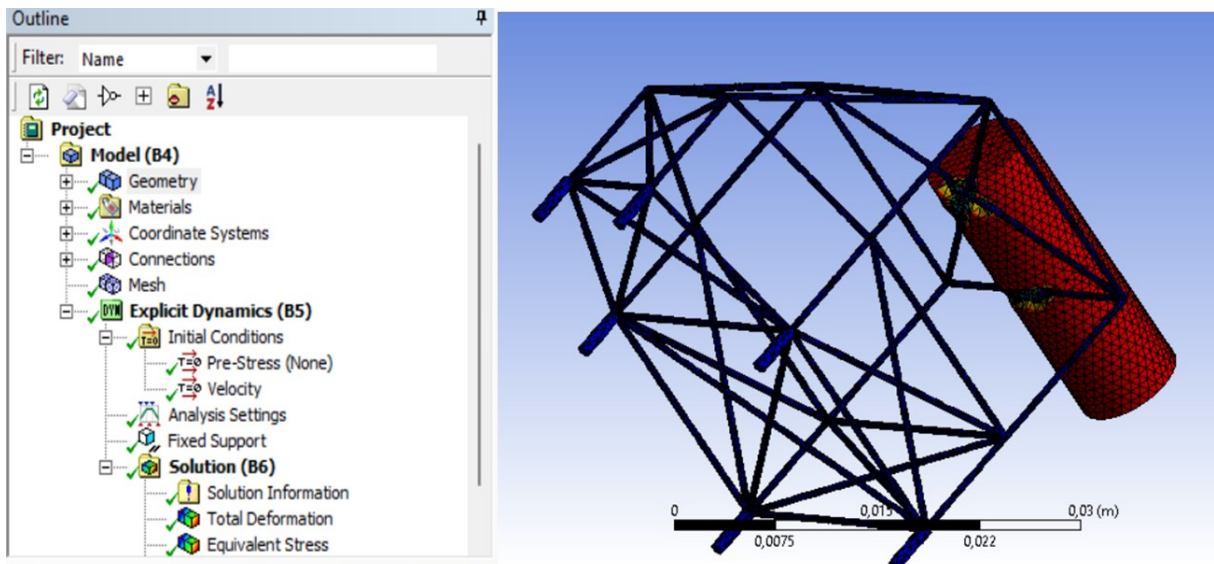


Рисунок 2. Расчетная конечно-элементная схема

При численном исследовании на основе блока Response Surface Optimization получены аппроксимирующие поверхности для массы изделия и максимума эквивалентного напряжения, представленные на рисунке 3.

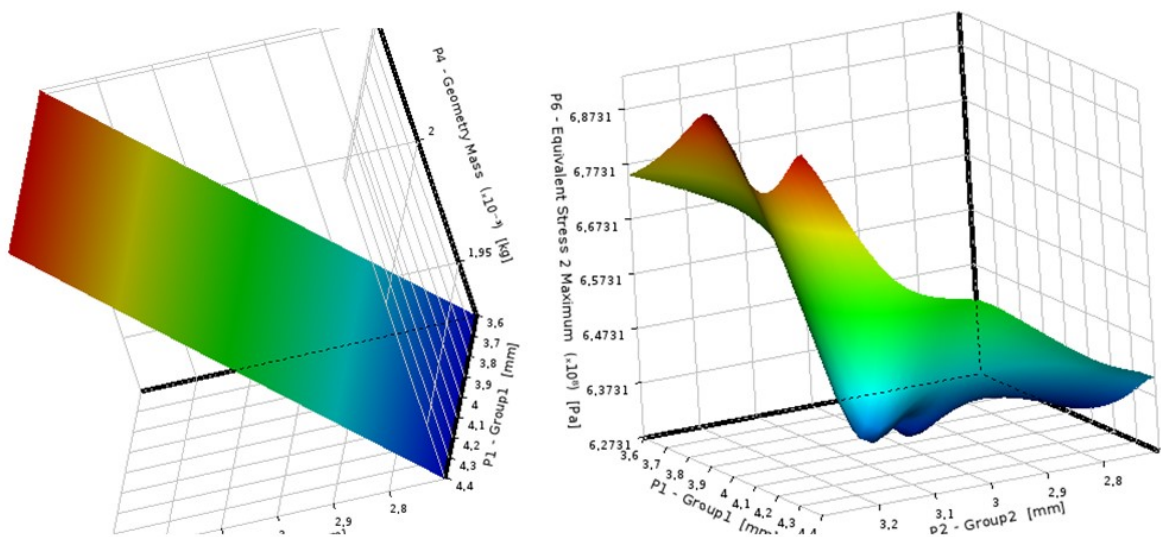


Рисунок 3. Влияние входных параметров на массу (лева) и на напряжения в материале (справа).

В результате выполнения данной работы создана методика проектирования кабина лесной машины и проведен ее структурный анализ с целью оптимизации данной модели. Было выполнено исследование различных вариантов конструкции кабины и ее составляющих деталей с целью повышения безопасности человека-оператора, комфорта и эргономичности.