

УДК 681.327

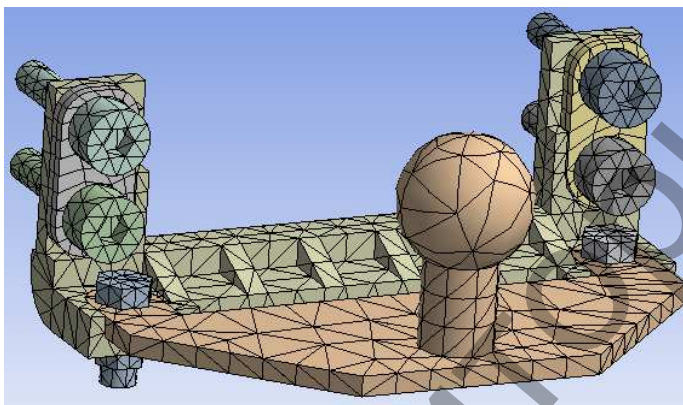
ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИЦЕПНОГО УСТРОЙСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОЙ МОДЕЛИ

Шахнова А.А., Федорович С.А.

*УО «Белорусский национальный технический университет», г. Минск
Научный руководитель – Напрасников В.В., к.т.н., доцент*

Для разработки в сжатые сроки конкурентоспособных машин и механизмов требуется современный подход, а именно: применение компьютерной техники и специализированных программных продуктов для проведения целого комплекса расчетов, важнейшими из которых являются прочностные. Для этих целей предназначены современные конечно-элементные вычислительные комплексы. Такой подход дает предприятию важное преимущество – уже на этапе проработки технического задания анализ конечно-элементной модели позволяет определить, какие технические изменения необходимо внести в конструкцию для полного удовлетворения требований заказчика.

В данной работе на основе использования инструментария моделирования программного модуля Ansys Myltiphysics была разработана параметрическая модель прицепного устройства трактора с использованием языка программирования APDL, затем была создана её конечно-элементная схема разбиения в среде Ansys Workbench (Рисунок 1).



прицепного устройства трактора с использованием языка программирования APDL, затем была создана её конечно-элементная схема разбиения в среде Ansys Workbench (Рисунок 1).

Рисунок 1 – Конечно-элементная расчетная схема

При моделирования были получены следующие результаты (Рисунок 2):

- полные смещения,
- запасы прочности,
- эквивалентные напряжения по Мизесу,
- максимальные сдвиговые напряжения,
- контактные давления,
- относительные смещения в зоне контакта элементов конструкции.

Также был проведен расчет с учетом предварительного натяжения в болтовых соединениях.

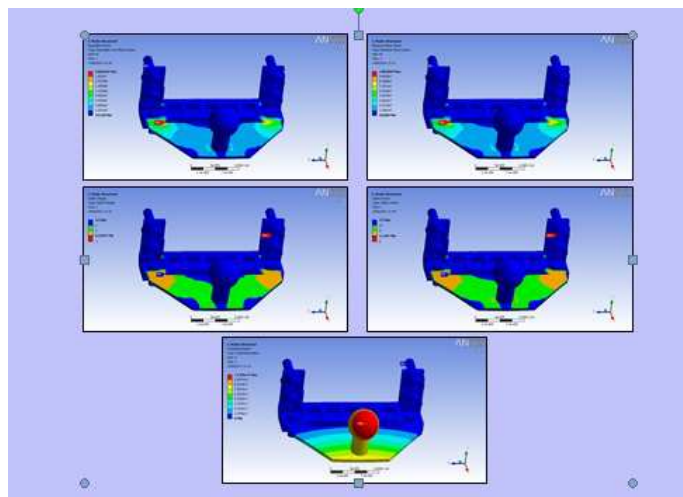
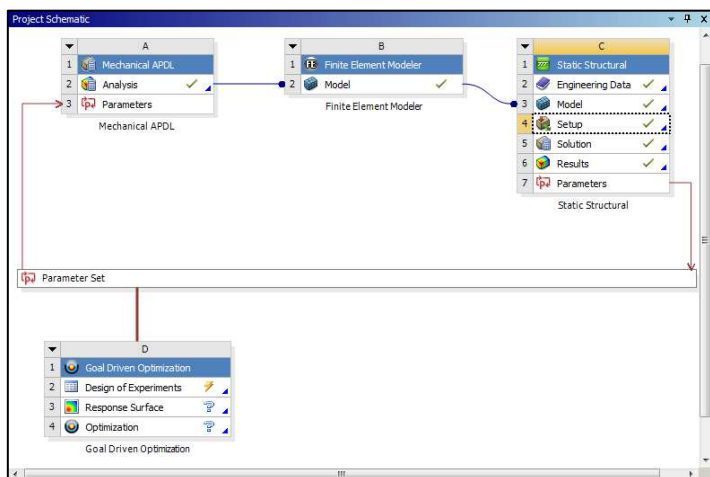


Рисунок 2 – Результаты расчета устройства

Оптимизация конструкции прицепного устройства выполнялась с использованием



технологии ANSYS DesignXplorer, позволяющей осуществлять управление параметрами для прогнозирования влияния параметрических или геометрических изменений на поведение конструкции. Структура проекта при оптимизации представлена на рисунке 3.

Рисунок 3 – Структура проекта для оптимизации

В качестве контролируемых параметров были приняты минимальные значения эквивалентных напряжений по Мизесу и максимальные значения сдвиговые напряжений. Таблица экспериментов изображена на рисунке 4.

	P1 - D1	P2 - D11	P3 - D6	P4 - R6	P5 - HK	P6 - D...	P7 - PH1	P8 - Equivalent Stress Maximum (Pa)	P9 - Maximum Shear Stress Maximum (Pa)
2	0.07	0.32	0.112	0.03	0.08	0.009	0.009	1.7257E+08	9.1506E+07
3	0.062	0.293	0.13	0.035	0.06	0.007	0.011	2.8074E+08	1.5007E+08
4	0.0625	0.315	0.122	0.03015	0.072	0.0072	0.0104	3E+08	3E+08
5	0.063	0.301	0.116	0.03405	0.064	0.0079	0.0092	3E+08	3E+08
6	0.069	0.308	0.12	0.0303	0.073	0.0081	0.0109	1.7473E+08	9.2129E+07
7	0.068	0.305	0.124	0.0319	0.063	0.0086	0.0103	1.4916E+08	8.4536E+07
8	0.066	0.314	0.128	0.0328	0.061	0.0071	0.0108	2.4486E+08	1.321E+08
9	0.0665	0.311	0.118	0.0333	0.074	0.0078	0.0091	2.1837E+08	1.2368E+08
10	0.0635	0.318	0.125	0.03215	0.062	0.0085	0.0094	1.7496E+08	9.487E+07
11	0.0675	0.299	0.119	0.0326	0.075	0.0078	0.0107	2.2206E+08	1.1813E+08
12	0.064	0.297	0.117	0.03218	0.063	0.0073	0.0096	2.234E+08	1.2027E+08
13	0.0645	0.307	0.121	0.03115	0.065	0.0087	0.0105	1.4722E+08	7.8125E+07
14	0.065	0.295	0.114	0.03243	0.07	0.008	0.01	2.0262E+08	1.0878E+08

Рисунок 4 – Таблица испытаний

В результате конечно-элементный анализ прицепного устройства навесного оборудования трактора может помочь разработчикам значительно уменьшить расходы на проектирование, изготовление данного вида продукции ещё до начала этапа его производства или эксплуатации.

Список цитированных источников

- Шахнова, А.А. Параметрическая конечно-элементная модель прицепного устройства /Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях: сб. материалов XIII Республиканской научной конференции студентов и аспирантов – Гомель: ГГУ им. Скорины, 2010. – Ч.1 – С. 198-199.

УДК 004.4

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ КОМАНДНОГО ФАЙЛА ANSYS ПРИ ПОДГОТОВКЕ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Якимуш И. С., Мирзаванд М.А.

УО «Белорусский национальный технический университет», г. Минск
 Научный руководитель – Напрасников В.В., к.т.н., доцент

В процессе проектирования обычно ставится задача определения либо наилучшей структуры объекта, либо наилучших значений параметров объекта. Если оптимизация связана с расчетом оптимальных значений параметров при заданной структуре объекта, то она называется параметрической. Задача выбора оптимальной структуры является структурной оптимизацией. Такая задача называется оптимизационной.