

МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СТРЕЛЫ МАНИПУЛЯТОРА

Павловец Д. А.

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

В настоящее время существуют различные типы и конструкции экскаваторов и их рабочих органов, которые применяются в зависимости от характера и тяжести работ. Следует разработать рабочие органы, где присутствует ковш экскаватора, стрела манипулятора с добавлением необходимых дополнительных частей для их связи.

Практически все современные расчёты на прочность проводят, используя метод конечных элементов (МКЭ). МКЭ - анализ был выполнен в ANSYS Workbench. На первом этапе была разработана новая геометрическая модель рабочих органов экскаватора. Для этого были построены модели балок, гидроцилиндров, валов и крепёжных элементов. Готовая сборка представлена на рисунке 1.

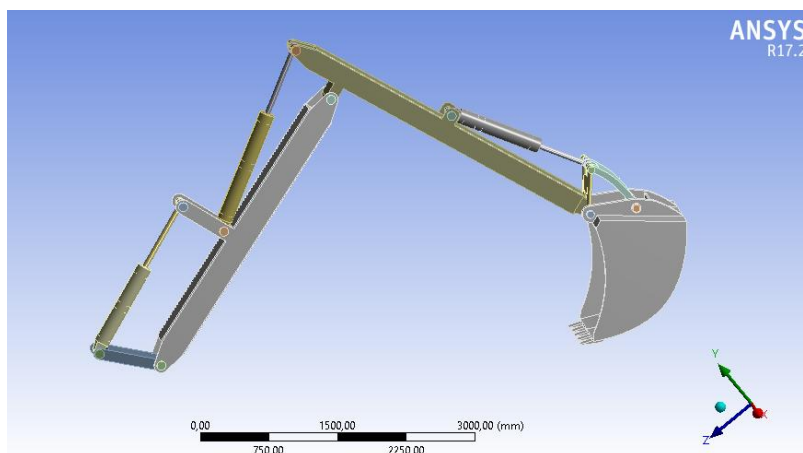


Рисунок 1 –Сборка: вид сбоку

В результате расчёта конструкции под нагрузкой видим, что максимальное рассчитанное напряжение возникает в точках крепления гидроцилиндров и равно 110 Мпа (рисунок 2), что намного больше напряжений в остальных частях конструкции. Следовательно, нам следует выбрать рациональный вариант проекта с целью уменьшения напряжения в опасном месте.

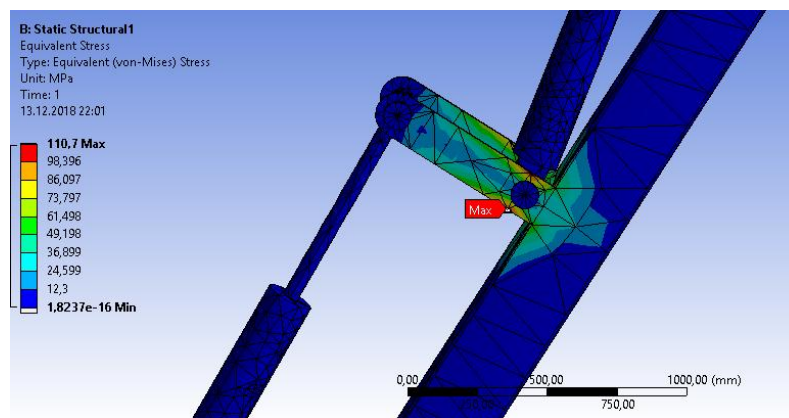


Рисунок 2. – Эквивалентные напряжения.

В качестве изменяемого параметра принимается толщина стенок проушин – 10...15мм.

После проведения оптимизации нам приводится результат в виде трех решений, которые являются наиболее предпочтительными с точки зрения заданных целей (рисунок 3).

9	Candidate Points				
10		Candidate Point 1	Candidate Point 2	Candidate Point 3	Candidate Point 3 (verified)
11	P1 - Brus1_Left	11	12		13
12	P2 - Brus2_Right	12	11		13
13	P5 - ____Brus^____1____-____5 Mass (kg)	★ 337,29	★ 337,29	✘ 359,39	✘ 359,39
14	P6 - Equivalent Stress Maximum (MPa)	★★ 32,21	★★ 32,21	★★★ 23,978	★★★ 24,885
15	P7 - Total Deformation Maximum (mm)	★★ 2,4211	★★ 2,4211	★★★ 1,6152	★★★ 1,9305

Рисунок 3 – Результат оптимизации

Проанализировав полученные результаты, оптимальным будем считать решение CandidatePoint 3. Так как в нем мы уменьшим напряжения до 24 Мпа, что составляет всего 26% от первоначальных, а масса увеличится незначительно. В данном варианте толщина стенок будет равна 13 мм.