

Исследование сейсмостойкости портового нефтепровода на основе конечно-элементного моделирования

Шилак А. В., Мирзаванд Мохсен Али
Белорусский национальный технический университет

В данной работе был произведен анализ сейсмостойкости портового нефтепровода на основе конечно-элементного моделирования в среде SolidWorks 2012. Исходными данными для внешних нагрузок при выполнении анализа сейсмостойкости конструкции послужили данные землетрясения 16 сентября 1978 года в окрестностях иранского города Тебес, одного из крупнейших землетрясений в истории современного Ирана магнитудой 7.8 по шкале Рихтера. В качестве характерного объекта был принят подвесной нефтепровод в порту города Новороссийск (Рис. 1).

Анализ показал, что максимальные напряжения в конструкции составляют 9194722304 Н/м^2 , при пределе текучести 282685049 Н/м^2 . Таким образом, конструкция не выдержит нагрузки при землетрясении с данной магнитудой. В дальнейшем были выполнены расчеты при меньших магнитудах землетрясения. В результате анализа оказалось, что конструкция успешно выдерживает нагрузку при землетрясении магнитудой 4.4 по шкале Рихтера (Рис. 2). При этом напряжения в конструкции составили 228686544 Н/м^2 , при пределе текучести 282685049 Н/м^2 .

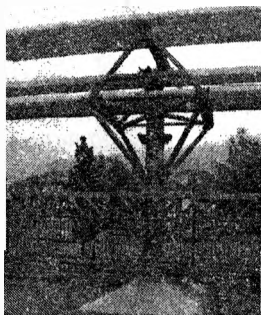


Рисунок 1. Вид объекта

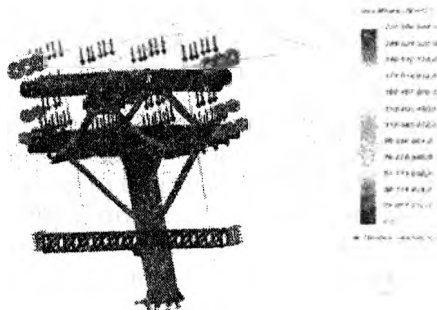


Рисунок 2. Результаты моделирования

На основе построенной модели была выполнена оптимизация по критерию минимизации массы. При этом оказалось, что исходную массу удалось снизить на 4,1% при сохранении прочности и достаточной жесткости конструкции.