

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ
НЕЛИНЕЙНОСТИ НА РАБОТУ ВАНТОВЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ
СИСТЕМ

Фелина И.В., Васким М.Ю.

Научный руководитель - ст. преп.

В.П. Солодов

Цель данной работы состояла в изучении возможности применения метода Зейделя к расчёту с учётом геометрической нелинейности двух вантовых комбинированных систем: статически определимой консольной вантово-балочной системы с одним качающимся пилоном и симметричной фермы с гибкими раскосами и оттяжками. Вантовые элементы рассматривались как тяжёлые гибкие нити. Расчёт систем выполняется на основе метода перемещений в нелинейной постановке. В узлы прикрепления вант вводились горизонтальные или вертикальные линейные связи. Реакции в этих связях являются нелинейными функциями перемещений всех введённых связей. Приравнивая эти реакции нулю, получали системы нелинейных алгебраических уравнений, записанные в общем виде. Алгоритм расчёта гибкой упругой нити на неподвижных опорах был задан заранее, поэтому при любых фиксированных значениях введённых связей оказалось возможным вычисление реакций в них. Это позволяет для решения системы нелинейных алгебраических уравнений использовать любые численные методы. Для расчёта рассматриваемых систем были составлены программы на алгоритмическом языке АКИ-Т для ЭВМ "Минск-22М", реализующие метод Зейделя. Были выполнены расчёты систем с учётом и без учёта геометрической нелинейности. Анализ результатов показывает, что перемещения в системе отличаются на $5 \pm 20\%$ в зависимости от положений узлов. Сходимость метода Зейделя оказалась хорошей - до 5 итераций.