

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Думбай Виталий Андреевич

студент

Камеш Юлия Александровна

студентка

ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет»

г. Ростов-на-Дону, Ростовская область

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Аннотация: в данной статье исследуются предельные состояния различных элементов металлических конструкций в зависимости от их геометрических размеров и положения в пространстве.

Ключевые слова: метод предельных состояний, металлические конструкции, стержневые системы, напряженное состояние, деформация, группы предельных состояний.

В соответствие с современными тенденциями, расчеты подавляющего большинства конструкций производятся по методу предельных состояний (ПС). В случае автоматизированного расчета, как правило, возможно получить как обобщенный результат по всем группам предельных состояний, так и промежуточные выводы по отдельным группам. Анализ расчетов позволяет выявить некоторые закономерности предельных состояний элементов конструкции, в связи с их размерами и расположением.

В качестве примера рассмотрим стержневую систему в виде купола, опирающегося на фермы (Рис. 1).

Данная конструкция симметрична относительно всех осей и имеет симметричное нагружение, что позволяет практически исключить возможные колебания результатов.

Все элементы расчетной схемы по их положению в пространстве можно условно разделить на вертикальные, горизонтальные и наклонные. При этом стержни ферм, так же, как и купола, незначительно отличаются по длине.

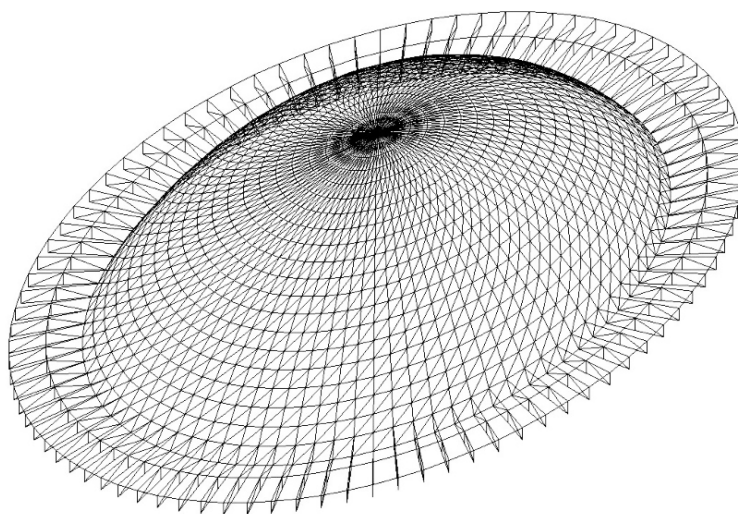


Рис. 1. Расчетная схема

Для расчета принято одинаковое сечение всех элементов (Рис. 2).

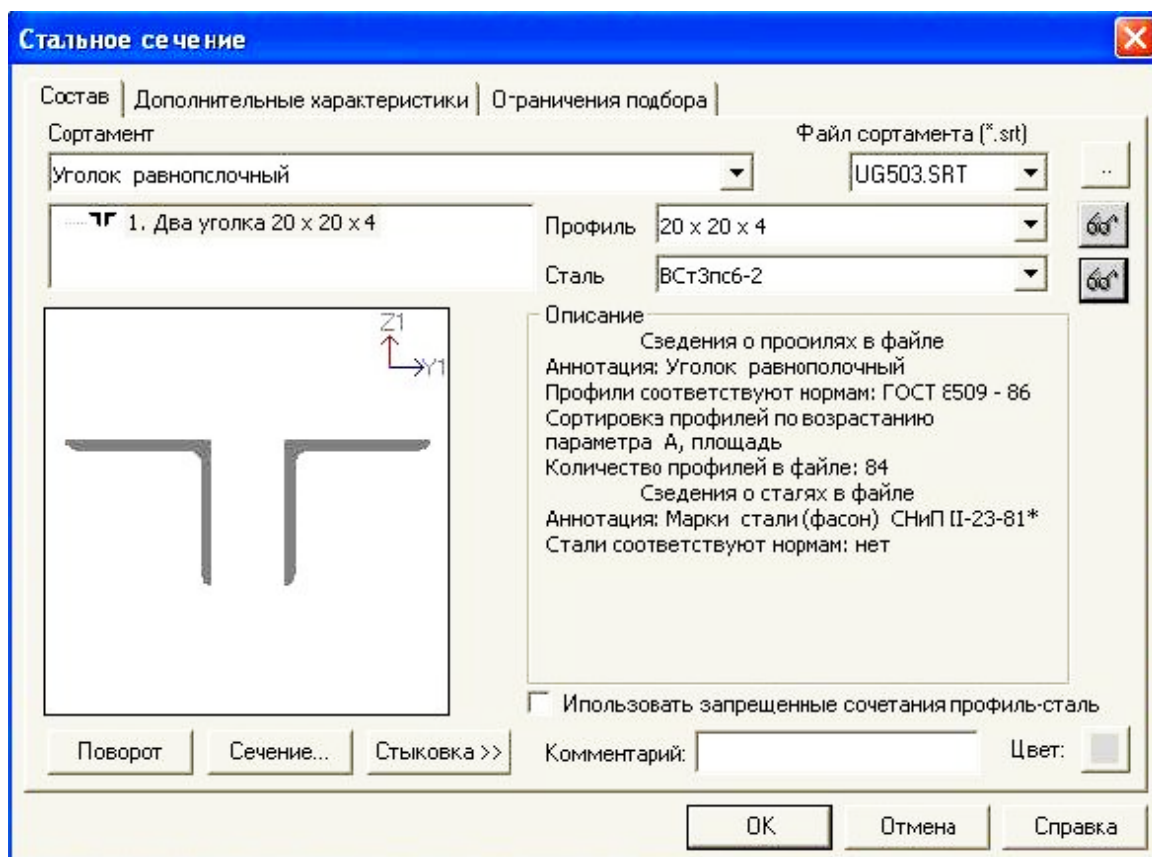


Рис. 2. Сечение элементов

Произведен расчет по предельным состояниям, результаты представлены на Рис. 3 и 4.

Видно, что первого предельного состояния (Рис. 3) достигают вначале горизонтальные элементы; важно отметить, что чем больше длина элемента, тем раньше это происходит. В вертикальных стержнях первое предельное состояние наступает значительно позже.

Немного иной результат наблюдается для второго предельного состояния (Рис. 4). Видно, что горизонтальные элементы большей длины, как и в предыдущем случае, достигают напряженного состояния раньше. Однако, затем второе напряженное состояние (НС) наблюдается в наклонных элементах, причем одновременно, вне зависимости от размеров стержней. Это обусловлено тем, что раскосы воспринимают небольшие усилия и служат для придания жесткости конструкции.

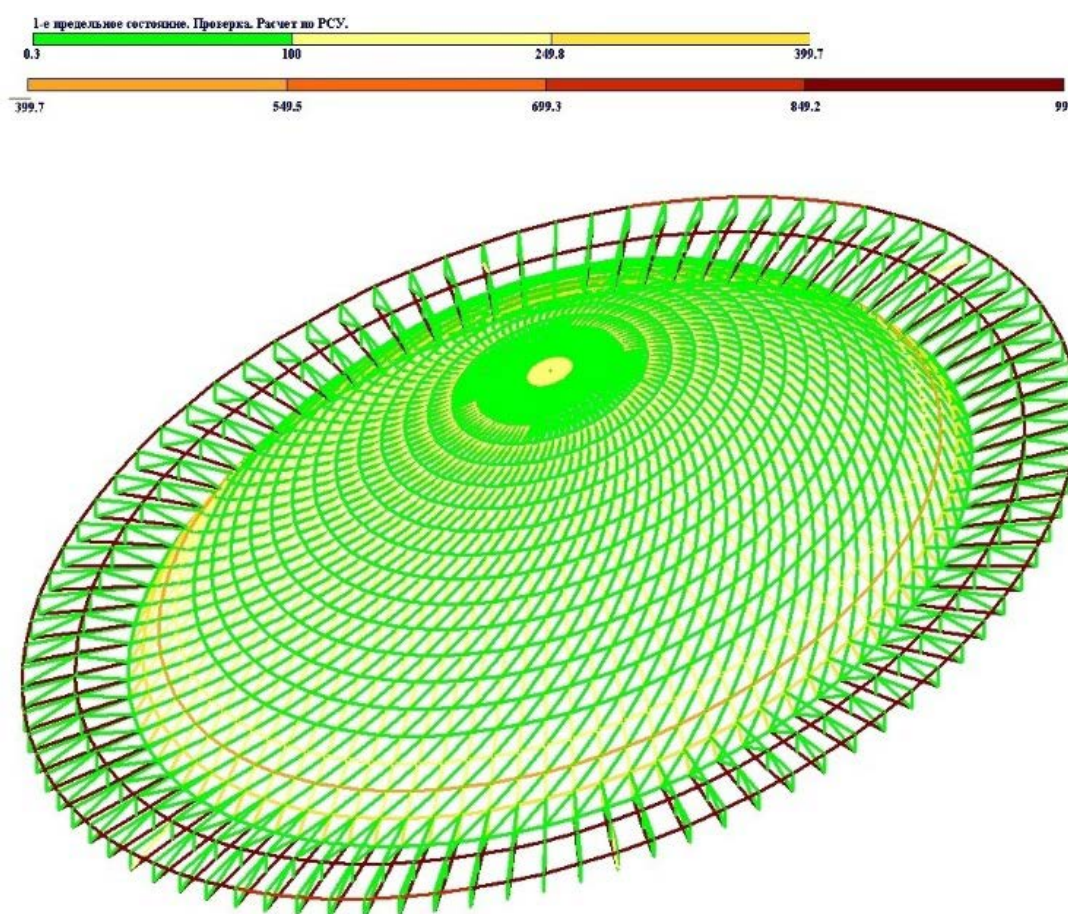


Рис. 3. Результат расчета по первому предельному состоянию

Исходя из полученных результатов можно сделать вывод, что при проектировании наибольшее внимание следует уделять горизонтально расположенным элементам конструкции, так как именно они первыми достигают первого предельного состояния. В то же время, вертикальные стержни при незначительных длинах значительно позже достигают первого ПС и не достигают второго предельного состояния, а наклонные элементы – наоборот, при достаточном запасе прочности имеют значительные перемещения, что и соответствует второму ПС.

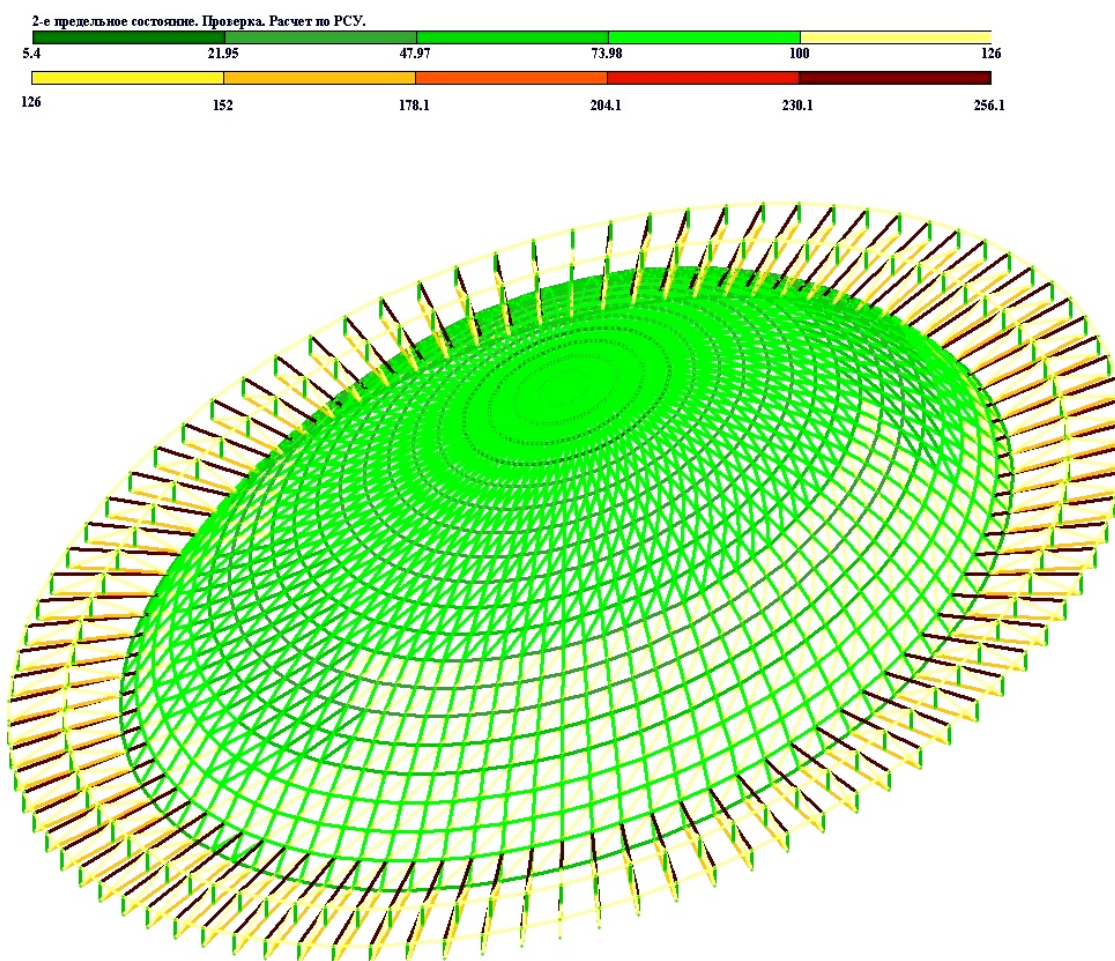


Рис. 4. Результат расчета по второму предельному состоянию

Учитывая эти факты, полученные в результате опыта, можно значительно сократить время на анализ результатов расчета, а также увеличить эффективность унификации конструктивных элементов реальных сооружений, что позволит снизить сроки их проектирования.

Список литературы

1. Горев, В.В. Металлические конструкции. В 3 т. Т.1. Элементы стальных конструкций: Учебное пособие для строит. вузов/В.В. Горев, Б.Ю. Уваров, В.В. Филиппов и др.; Под ред. В.В. Горева. – М.: Высш. шк., 1997. – 527с.
2. Кудишин, Ю.И Металлические конструкции: Учебник для студ. высш. учеб.заведений/Ю.И. Кудишин, Е.И. Беленя, В.С. Игнатьева и др.; Под общ. ред. Ю.И. Кудишина.– 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 132с.
3. Мандриков А.П. Примеры расчета металлических конструкций: Учебное пособие для техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1991. – 431с.