

ПРЕДЕЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ДВУХШАРНИРНЫХ АРОК

Сорока Н.Н., к.т.н., доцент
(*кафедра строительной механики*)

Рассматривается двухшарнирная круговая арка, нагруженная вертикальной равномерно распределенной нагрузкой. Арка выполнена из идеального упругопластического материала, с различными пределами прочности при растяжении и сжатии. Сечение арки – прямоугольное. Считаем, что при действии в сечении граничных усилий M_b и N_b весь материал переходит в пластическое состояние.

Расчет предельной нагрузки для такой арки можно сформулировать как задачу нахождения минимальной нагрузки, приводящей арку в предельное состояние, при соблюдении условий равновесия и условия пластичности. Условиями равновесия в данном случае являются выражения, позволяющие определить момент и продольную силу в произвольном сечении арки. Условия пластичности связывают между собой предельные для рассматриваемого сечения момент и продольную силу.

Для арок постоянной жесткости и переменной жесткости записаны соответствующие системы уравнений и неравенств и выполнены примеры расчетов с использованием электронных таблиц EXCEL. Для сравнения выполнены расчеты арок в ПК Лира-САПР.

Выводы.

1. Принятая методика расчета арок по предельному состоянию позволяет легко определять предельную нагрузку.
2. Величины предельных нагрузок, вычисленные с применением ПК Лира-САПР показывают достаточно хорошее совпадение с предлагаемой методикой.
3. Судя по расчетам, наиболее оптимальным с точки зрения несущей способности двухшарнирной арки является отношение пролета к стреле подъема равное 5.

Литература

1. Mykola Soroka Bearing capacity of structures made of materials with different tensile and compression strengths: 6th International Conference "Actual Problems of Engineering Mechanics", (APEM 2019), Volume 968, pp. 200-208.
2. Soroka M.M. 2020 Limit state of arches of variable stiffness // Bulletin of Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, 2020, no. 81, page 97-104, <http://mx.ogasa.org.ua/handle/123456789/9100>