

ЧИСЛЕННЫЙ РАСЧЕТ НА ЭВМ ТОНКОСТЕННЫХ СТЕРЖНЕВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ЭКСЦЕНТРИЧНЫХ СОПРЯЖЕНИЯХ В УЗЛАХ.

Туснин А.Р.

Как правило в пространственных стержневых конструкциях сопряжения в узлах осуществляется так, чтобы продольные оси элементов, проходящие через центры тяжести сечений, пересекались в одной точке. Для открытых тонкостенных профилей с одной осью симметрии центр тяжести не совпадает с центром изгиба и в узле появляются эксцентриситеты. Эксцентриситеты будут иметь место и в том случае, когда конструктивно невозможно центрировать продольные оси элементов в одной точке. Кроме того эксцентриситеты в узле возникают если имеются связи фиксирующие перемещения какой-нибудь точки сечения не лежащей на продольной оси (например прогон в кровле крепится нижней полкой к несущим конструкциям покрытия, а продольная ось расположена в стенке). При использовании широко распространенных вычислительных комплексов "Лири", "Гамма", "Зенит" и других для расчета элементов с тонкостенным открытым профилем и учета эксцентриситетов в узлах требуется либо применение стержневой аппроксимации с заменой тонкостенного элемента тремя, а при несовпадении центра тяжести с центром изгиба четырьмя стержнями объединенными жесткими поперечниками, либо оболочечных конечных элементов, что значительно усложняет расчетные схемы. Все это делает актуальным разработку конечного элемента позволяющего учесть появление эксцентриситетов в узлах.

Ранее был разработан тонкостенный конечный элемент (ТКЭ) для численных расчетов пространственных стержневых систем с сопряжением в узлах без эксцентриситетов [1]. Так как центр узла из-за эксцентриситетов не совпадает с центром тяжести и центром изгиба, линейные и угловые перемещения конца стержня не совпадают с перемещениями центра узла. Уравнения равновесия узла усложняются, а в матрице жесткости появляются дополнительные члены. ТКЭ с эксцентриситетами в узлах обладает 14 степенями свободы: в каждом узле возникают три линейных, три угловых перемещения и депланация.

ТКЭ с эксцентриситетами в узлах использован в программе статического расчета пространственных стержневых конструкций разработанной автором на языке Turbo-Basic.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Туснин А.Р. Тонкостенный конечный элемент для расчета на ЭВМ стержневых конструкций. //Современные строительные конструкции. Проблемы и перспективы. Материалы XIX научно-технической конференции. -Брест, 1995.-23-28с.