

УДК 624.014

Д.Н.Тимофеев (5 курс, каф. ЭиПГС), Ю.А.Лобанов, к.т.н., доц.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ДВУХ И ТРЕХШАРНИРНЫЕ СЕТЧАТЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ СВОДЫ С ПОКРЫТИЕМ НА ОСНОВЕ СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ ПЛАСТМАСС

Существует значительная группа конструкций, получивших определение – архитектурные. Используя эти конструкции, мы включаем в состав зданий значительные нестесненные объемы, обеспечиваем полноценное, естественное освещение, запоминающийся внешний облик объекта и великолепные интерьеры, где несущие конструктивные элементы – важный компонент внешнего и внутреннего оформления сооружения.

К числу подобных конструкций относятся сетчатые цилиндрические своды и в частности деревянные кружально-сетчатые, где в качестве основного материала используется древесина. Но если деревянные кружально-сетчатые своды в настоящее время сравнительная редкость, то своды на основе металла распространены значительно шире и здесь используются сортаменты металла различного профиля.

Касаясь конструкций сетчатых сводов, отметим, что они могут быть кругового и стрельчатого очертаний, а также двух и трехшарнирными. Что касается габаритов свода, то они определяются расстоянием между фронтовыми и продольными стенами объекта.

Как вариант, рассмотрим возможность использования в качестве основного материала свода арматурную сталь класса А-I (диаметр 6-40 мм). Поскольку сталь отмеченного класса имеет круглое сечение и гладкую поверхность, то это, (обеспечивая постоянство геометрических характеристик относительно любой из центральных осей симметрии сечения стержневых элементов) дает возможность использования нарезных и болтовых связей, включая сварку, что облегчает и упрощает процесс конструирования и расчета.

Чтобы яснее представить конструктивное решение рассматриваемого сетчатого свода – условно развернем его на плоскости. В результате получим прямоугольник. Одна из граничных линий этого прямоугольника определит длину свода, вторая – длину дуги его поперечного сечения. Длину свода разобьем на определенное число одинаковых по длине отрезков C , длину дуги – на четное число также одинаковых по длине отрезков ΔS . Возможен вариант – $\Delta S \geq 2C$. Если теперь с интервалом C и ΔS , по длине и ширине прямоугольника развертки свода мысленно провести нормали, то получим условную сетку с прямоугольными ячейками. Далее в плоскости каждой из прямоугольных ячеек проведем перекрещивающиеся диагонали. В результате сетка на основе прямоугольных ячеек трансформируется в сетку на основе ромбических ячеек, и если затем через точки пересечения граней ромбов провести линии в направлении образующих свода, то получим новую сетку, теперь уже состоящую из треугольных ячеек (рис. 1). Последний вариант примем за основу.

Чтобы сетку на основе треугольных ячеек материализовать в реальную конструкцию, в направлении ее осевых линий следует разместить принятые по расчету металлические стержневые элементы.

Эти элементы целесообразно укладывать попарно и с определенным между ними зазором. Каждый из основных узлов свода включает три сходящихся под углом спаренных сквозных элемента, скрепленных в точке их пересечения болтовой связью. Если использовать черные болты, то одновременно допускается использовать и сварку, если высокопрочные болты – необходимость в сварке отпадает. После предварительной сборки

сетчатого свода его конструкция (возможно укрупненными блоками) подается на место установки, где и производится окончательный монтаж на элементы опор.

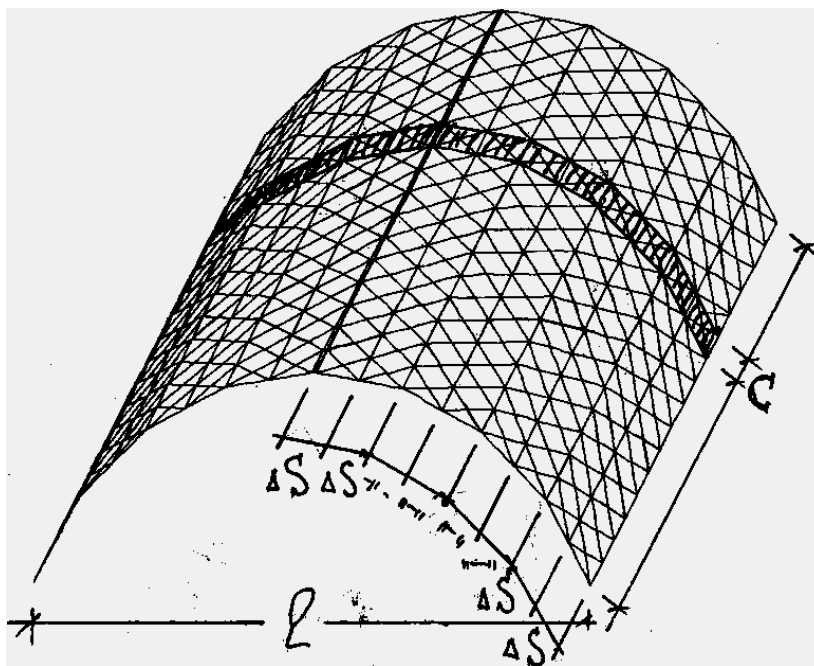


Рис. 1.

По расчетной схеме сетчатый свод представляет систему со многими неизвестными, однако для практических расчетов вполне допустимо использовать приближенный метод. По этому методу расчет ведется, как для двух или трехшарнирной арки (кругового или стрельчатого очертания), для полосы, выделенной из свода, равной расстоянию C (расстояние между узлами свода). Оценка изгибающего момента M_0 и нормальной силы N_0 осуществляется с учетом действия на рассматриваемую полосу-арку постоянной и временных нагрузок. Наличие жестких торцовых фронтонов или диафрагм жесткости заметно уменьшает прогиб свода и действующие на него усилия. Подводя итог, отметим, что первый цилиндрический свод в 1892 году применил Фепплъ. С тех пор система применяется в зданиях самого различного назначения. Перекрываемые пролеты составляют 100 и более метров. Включение в состав конкретных объектов ограждающих конструкций на основе терморепактивных светопрозрачных пластмасс оказывается весьма привлекательным для потребителя и заметно повышает конкурентоспособность зданий и сооружений.