

ВЫБОР КОНСТРУКТИВНОЙ СХЕМЫ КУПОЛА ДЛЯ УЧЕБНОГО КОРПУСА СИБИРСКОГО ИНСТИТУТА ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Посохова Е.В.,

научный руководитель кан. техн. наук Петухова И.Я.

Сибирский федеральный Университет

Инженерно-строительный институт

В работе рассмотрено три варианта конструктивной схемы купола.

1 вариант. Ребристо-кольцевой купол со связями

Купольное покрытие над зданием выполнено в виде ребристо-кольцевого купола со связями. Ребристо-кольцевые купола отличаются от ребристых включением в работу купола кольцевых прогонов, образующих совместно с ребрами жесткую пространственную систему.

Конструкция купола состоит из 20 ребер, установленных в радиальном направлении и соединяемых между собой 6 рядами колец, образующих совместно жесткую пространственную систему. Ребра купола, промежуточные кольца и связи выполнены из двутавра I20Б1. Верхнее опорное кольцо – диск диаметром 1 м. Нижнее опорное кольцо - из составного двутавра, с опорным скосом для опирания ребер.

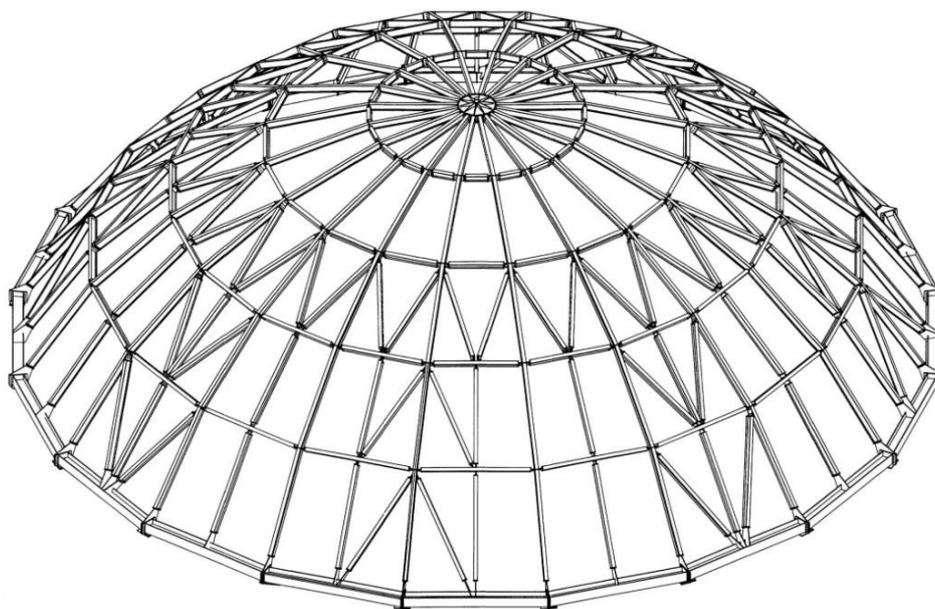


Рис. 1. Пространственная схема купола

Расчетная схема купола представлена на рис.2.

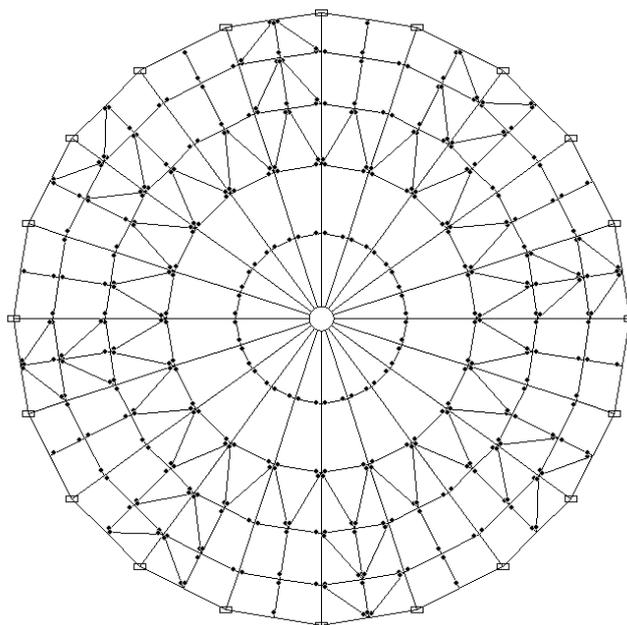


Рис. 2. К расчету ребристо-кольцевого купола со связями

Статический расчет купола выполнен по программе SCADна постоянные нагрузки от собственного веса несущих и ограждающих конструкций и временные нагрузки- от снега и ветра.

Конструктивный расчет купола соответствует требованиям СП 16.1330.2011.

2 вариант. Ребристо-кольцевой купол со связями

Конструктивная схема отличается от конструктивной схемы первого варианта конструктивной формой сечения элементов. Ребра купола, промежуточные кольца и связи выполнены из гнуто-сварного профиля 100x8 по ГОСТ 30245-2003. Верхнее опорное кольцо – диск диаметром 1 м. Нижнее опорное кольцо - составного сечения.

3 вариант. Ребристый купол

Купольное покрытие над зданием выполнено в виде ребристого купола. Ребристый купол представляет собой пространственно-арочную конструкцию из плоских криволинейных ребер, устанавливаемых в радиальном направлении и соединенных между собой в нижней части опорным кольцом, работающим на растяжение, а в вершине купола - верхним кольцом, работающим на сжатие.

Конструкция купола состоит из 20 ребер, установленных в радиальном направлении. Ребра купола выполнены из двутавра I35Б1. Верхнее опорное кольцо – диск диаметром 1 м. Нижнее опорное кольцо – из составного двутавра, с опорным скосом для опирания ребер.

Расчетная схема купола представлена на рис.4.

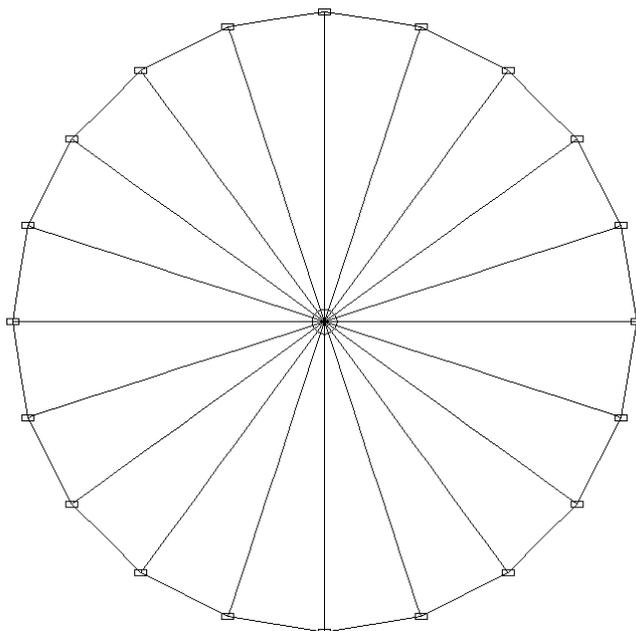


Рисунок 4 – Расчетная схема

Достоинствами ребристо-кольцевого купола (варианты 1 и 2) являются:

- наличие связей в каждой ячейке;
- равномерное распределение материала по поверхности.

Недостатком ребристого купола (вариант 3) является высокая материалоемкость.

В работе произведено сравнение технико-экономических показателей 3-х вариантов конструктивных схем куполов (табл.1).

Масса основных элементов подсчитана по подобранным сечениям. Масса вспомогательных элементов учтена с помощью строительного коэффициента массы $\psi_c=1,15$.

Подсчитаны стоимость изготовленной конструкции с перевозкой до объекта строительства и стоимость прямых затрат на монтаж конструкций, а также полная стоимость конструкции «в деле». Подсчитаны затраты труда рабочих на монтаж конструкций.

Таблица 1 - Технико-экономические показатели вариантов

Наименование показателя	Вариант конструкции		
	1 вариант	2 вариант	3 вариант
Масса конструкции m , т	24,9	24,3	25,7
Стоимость в «деле» C , тыс. руб.	1066,6	1464,7	1098,2
Трудоемкость монтажа T_m , чел.-ч.	4468,6	4444,8	4700,9

По результатам технико-экономического анализа принят ребристо-кольцевой купол 1-го варианта.