

## 5. Описание нагрузок и воздействий

При расчете пространственной схемы сооружения рассмотрены следующие нагрузки и воздействия:

- а. собственный вес несущих конструкций и вес ограждающих конструкций;
- б. технологические нагрузки;
- в. неравномерная осадка опорных узлов покрытия;
- г. снеговая нагрузка;
- д. температурное воздействие
- е. ветровая нагрузка;
- ж. предварительное напряжение покрытия над трибунами футбольного поля.

Коэффициент надёжности по ответственности при расчете несущих конструкций по первой группе предельных состояний принят равным 1.2.

Расчет несущих конструкций сооружения по второй группе предельных состояний, а также на случай аварийного воздействия (прогрессирующего обрушения) выполнен с коэффициентом надежности по ответственности, равным 1.0.

### ***а. собственный вес несущих конструкций и вес ограждающих конструкций***

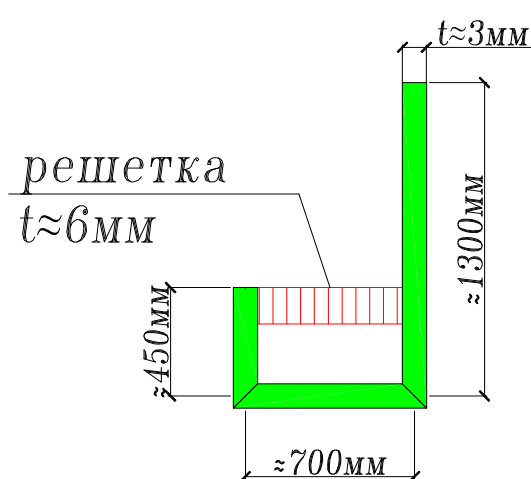
Таблица нагрузок на покрытие футбольного поля.

Наименование	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Нормативное значение нагрузки	Коэф. надежн.	Расчетное значение нагрузки
С. вес металлических несущих конструкций с учетом веса рёбер, фасонки, болтов и т.д.	8.68	–	1.05	9.114 кг/м <sup>3</sup>
Поликарбонат и второстепенные прогоны	–	0.4 кПа	1.2	0.480 кПа
Стекло и второстепенные прогоны	–	0.8 кПа	1.2	0.960 кПа
Вес лотка по контуру покрытия	–	1.36 кН/м	1.2	1.632 кН/м

#### Примечание:

Нагрузки от собственного веса железобетонных и металлических конструкций (плит, балок, колонн, стен, ферм и т.д.), вычисляются в модели программой автоматически с учётом приведённой плотности и заданных геометрических характеристик сечений.

## Определение веса лотка



$$q = [(0.45 + 0.7 + 1.3) \cdot 0.003 + 0.7 \cdot 0.006] \cdot 78.5 \cdot 1.5 = 1.36 \text{ кН/м}$$

где  $78.5 \text{ кН/м}^2$  – вес металла; 1.5 – коэффициент, учитывающий вес поперечных балок или рёбер, фасонок, болтов и т.д.

## б. Технологические нагрузки

Технологические нагрузки приняты в соответствии с Техническим Задаанием на «Технологические нагрузки на конструкцию козырька над трибунами Центральный Стадион «Динамо» расположенного по адресу: г. Москва, Ленинградский проспект вл. 36», г. Москва, 2015 г.

Схема приложения технологических нагрузок на покрытие. Разрез

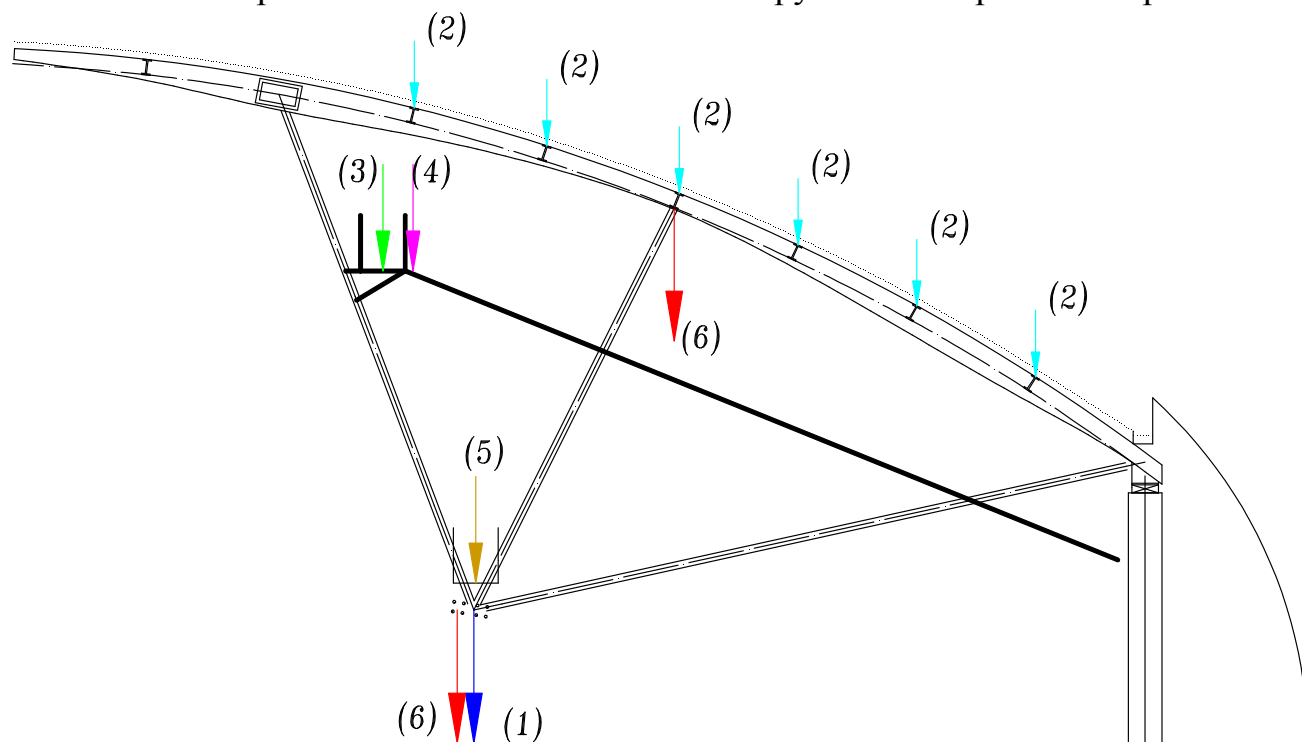
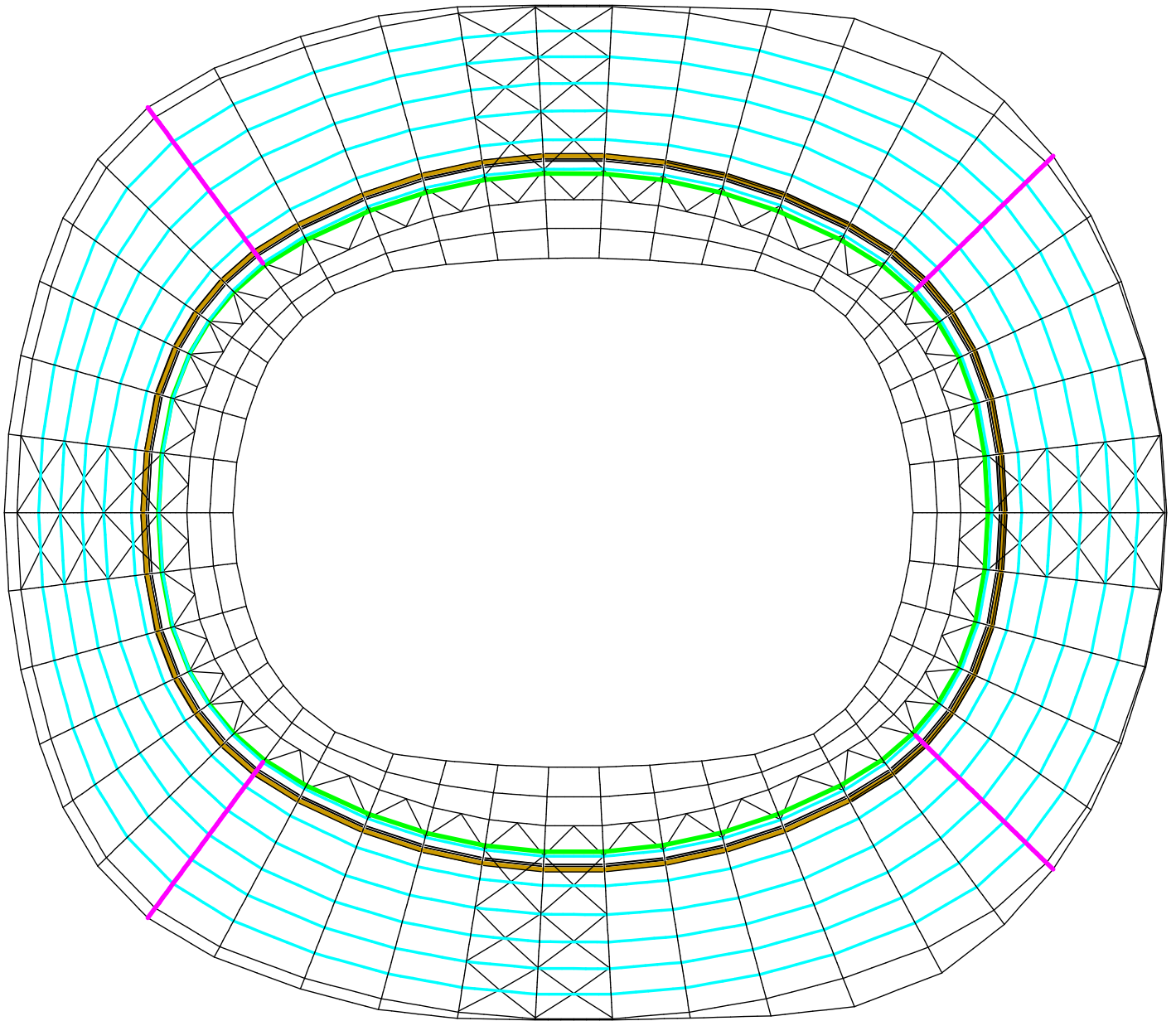












Схема распределенных технологических нагрузок на покрытие. План



Условные обозначения:

-  – расположение нагрузки на прогоны от аварийного освещения;
-  – расположение нагрузки от главного кольцевого технологического мостика. В расчете учитывается в виде реакции на консоль внешней ветви V-образной стойки.
-  – расположение нагрузки от радиального технологического мостика. В расчете учитывается в виде реакции на консоль внешней ветви V-образной стойки;
-  – расположение нагрузки от второстепенного кольцевого технологического мостика;

### Технологические нагрузки

Обозначение	Описание	Нормативное значение нагрузки	Коэффициент перегрузки
 (1)	Сосредоточенная нагрузка от акустической системы (колонки, крепежи, кабели). Приложена на каждой радиальной оси	10 кН/на ось	1.2
 (2)	Распределенная нагрузка от аварийного освещения. Приложена на 6 кольцевых прогонах	0.05 кН/м	1.2
 (3)	Главный кольцевой технологический мостик:		
	собственный вес мостика	1.25 кН/м	1.2
	технологическая нагрузка	2 кН/м	1.2
	Нагрузка приложена в виде реакции на консоль внешней ветви V-образной стойки на каждой радиальной оси.		
 (4)	Радиальный технологический мостик:		
	собственный вес мостика	1.5 кН/м	1.2
	технологическая нагрузка	1.0 кН/м	1.2
	Нагрузка приложена в виде реакции на консоль внешней ветви V-образной стойки на радиальных осях 7, 17, 29, 41. При пролете мостика 30 м сосредоточенная нагрузка на консоль внешней ветви V-образной стойки составляет		
	собственный вес мостика	$1.5 \cdot 30 / 2 = 22.5$ кН	1.2
технологическая нагрузка	$1.0 \cdot 30 / 2 = 15.0$ кН	1.2	
 (5)	Второстепенный кольцевой технологический мостик:		
	собственный вес мостика	1.25 кН/м	1.2
	технологическая нагрузка	1.0 кН/м	1.2
	Нагрузка приложена в виде реакции на нижний узел, на каждой радиальной оси		
 (6)	Сосредоточенная дополнительная нагрузка, учитываемая при проведении мероприятий прикладываемая на каждой радиальной оси в двух точках:		
	- верхнему подвесу	$30 \div 50^*$ кН/на ось	1.2
	- нижнему подвесу	$30 \div 50^*$ кН/на ось * - смотри примечание	1.2

### Примечания:

1. \* – Дополнительные технологические нагрузки, учитываемые при проведении мероприятий принимаются равными 30 кН/на ось в зимнее время и могут быть увеличены до 50 кН/на ось в летнее время (без учета снеговой нагрузки). При установке увеличенной дополнительной технологической нагрузки (50кН/на ось) необходимо на стадии эксплуатации сооружения получить рекомендации ЦНИИСК регламентирующие или устанавливающие продолжительность периодов «зима – лето».

2. Приведенные величины технологических нагрузок включают статический эквивалент их динамической составляющей

3. Схема работы радиального технологического мостика принята балочной на пролёт 30м с опиранием на консоль внешней ветви V-образной стойки с одной стороны и на ж.б.каркас трибун с другой.

4. На рабочей стадии необходимо учесть неравномерность приложения технологической нагрузки.

### **в. Неравномерная осадка опорных узлов покрытия**

Неравномерная осадка опорных узлов покрытия опирающихся на железобетонный каркас трибун учитывается в модели при помощи суперэлемента. Суперэлемент учитывает жесткость железобетонного каркаса трибун, фундаментной плиты и основания всего сооружения. Также суперэлемент учитывает влияние деформаций от временной нагрузки, приложенной к железобетонному каркасу трибун, на напряженно-деформированное состояние (НДС) покрытия.

### **г. Снеговая нагрузка**

Снеговая нагрузка принята на основании требований СТУ, СП 20.133300.2011 и Рекомендаций ЦНИИСК им. Кучеренко по назначению расчётных климатических нагрузок действующих на объект: Спортивный и концертно-развлекательный комплекс ВТБ Арена Центральный стадион «Динамо» расположенный по адресу: г. Москва, Ленинградский проспект, владение 36.

Расчётное значение снеговой нагрузки вычисляется по формуле:

$$S = C_e C_t \mu S_g,$$