

УДК 624.072.2

<https://doi.org/10.26160/2541-9579-2019-5-43-46>

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ СТАДИОНА

Хазова А.А., Платунова А.К.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, г. Нижний Новгород

Ключевые слова: покрытие, ферма, ванты, несущая способность.**Аннотация.** Выполнен анализ различных расчетных схем конструкций покрытия стадиона: плоская, пространственная. Максимальная жесткость была достигнута в пространственной схеме с использованием системы вант совместно со строительным подъемом.

STUDY OF STRESSED-DEFORMED STATE OF THE BEARING STRUCTURES OF THE STADIUM

Khazova A.A., Platunova A.K.

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, Nizhny Novgorod

Keywords: coating, truss, cable, load capacity.**Abstract.** An analysis of the various design schemes of the stadium's coating structures: flat, spatial. Maximum rigidity was achieved in a spatial scheme using a system of cables in conjunction with a construction lift.

В данной работе представлен сравнительный анализ расчетных схем конструкций надтрибунного покрытия стадиона, проектируемого в Богородском районе нижегородской области. Покрытие представляет собой систему плоских рам с консольными металлическими фермами, имеющими вылет 41м (рис. 1).

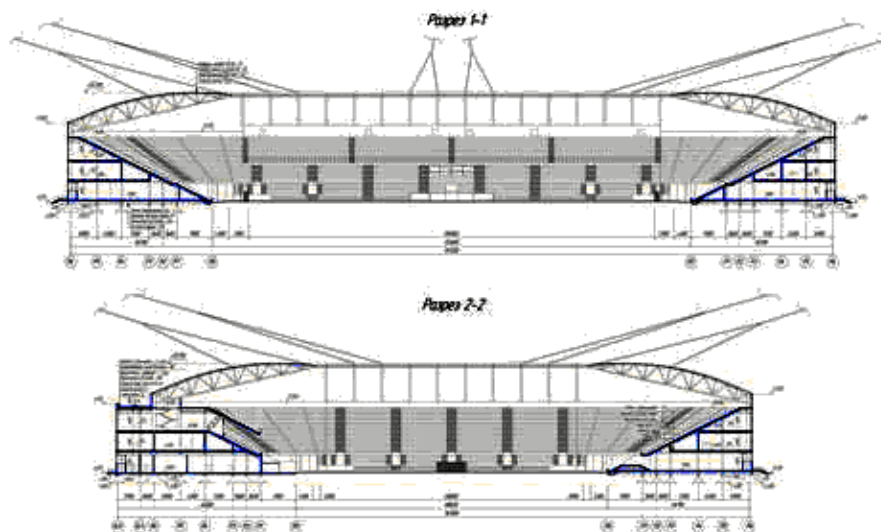


Рис. 1. Продольный и поперечный разрезы стадиона

Схема нагрузок, действующих на конструкции стадиона, показана на рис. 2. Согласно схеме, конструкции помимо собственного веса рассчитываются на воздействие снега по двум схемам загрузки, а так же на среднюю и пульсационную составляющую ветрового давления.

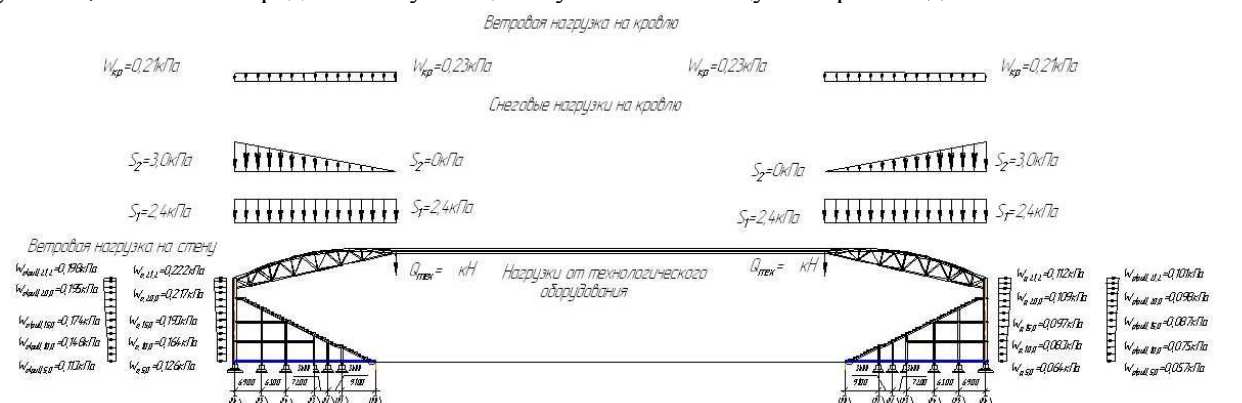


Рис. 2. Схема нагрузок, действующих на конструкции стадиона

Первый рассмотренный вариант расчетной схемы представляет собой плоскую консольную ферму с шарнирным креплением верхнего и нижнего поясов к колонне (рис. 3). При этом не удалось получить удовлетворительные размеры поперечных сечений. При увеличении поперечных сечений каждый раз значительно увеличивался собственный вес фермы, что приводило к увеличению усилий в поясах. Никакие принимаемые сечения не обеспечивали прочность сооружения.

Расчетная схема фермы [Ф

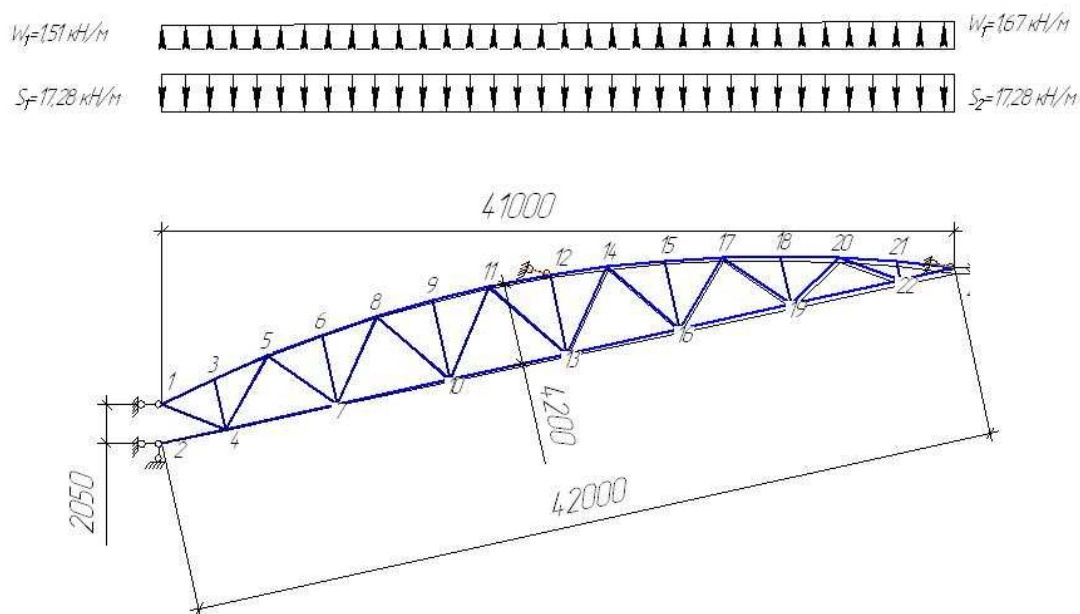


Рис. 3. Плоская расчетная схема фермы

Увеличение несущей способности покрытия было достигнуто за счет включения в работу не только радиальных ферм, но и системы связей. Связи были заменены меридиональными фермами, верхние пояса которых стали выполнять функцию прогонов (рис.4). Таким образом, была получена пространственная стальная структура с несущими элементами в двух направлениях.

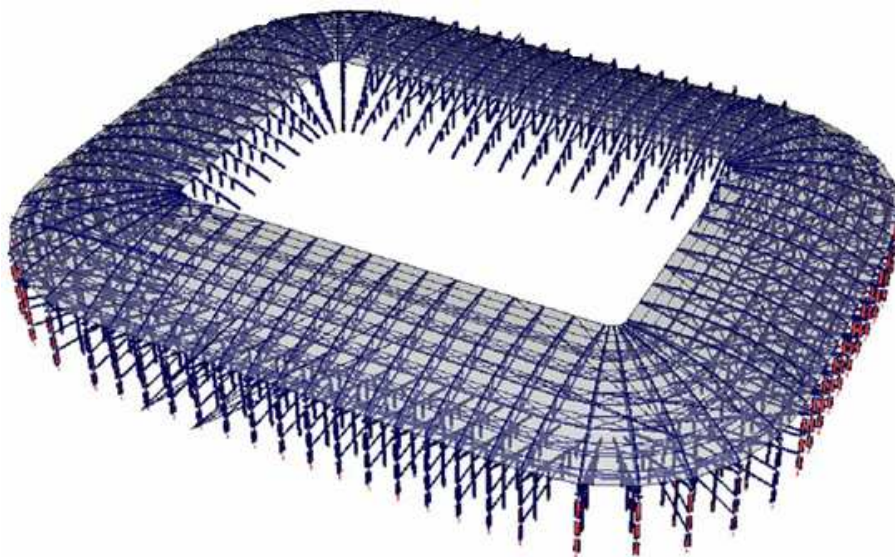


Рис. 4. Пространственная расчетная схема стадиона

Применение пространственной расчетной схемы позволило значительно уменьшить усилия в поясах ферм, в результате чего стало возможным выполнение подбора сечений. Несущие конструкции прошли проверки по I группе предельных состояний, но не удовлетворяли требованиям жесткости. Для дальнейшего увеличения жесткости, а так же придания архитектурной выразительности, было решено ввести систему вантовых опор (рис. 5).

Вантовые конструкции прикрепляются к свайному фундаменту с одной стороны, и непосредственно к пространственной стальной конструкции – с другой. Между основанием и системой покрытия тросы опираются на массивный железобетонный пилон (рис. 6).

Схема перемещений, возникающих в вантовой расчетной схеме, приведена на рис. 7.

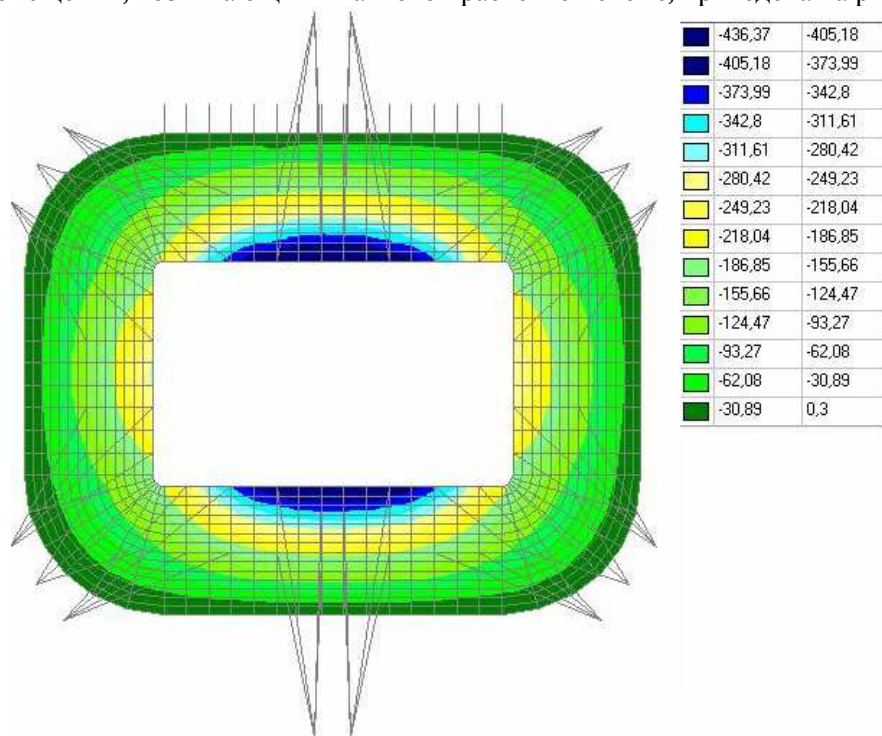


Рис. 7. Поля перемещений конструкций покрытия

Для дальнейшего уменьшения перемещений при проектировании конструкций был введен строительный подъем на постоянные (15 см) и долю временных нагрузок. Таким образом, удалось добиться максимального отклонения от проектного положения не превышающего 17 см.

Список литературы

1. Колесов А.И. Стальные конструкции зданий и сооружений: учеб. пособие. Ч.1 / А.И. Колесов, В.В. Пронин, Е.А. Кочетова; Нижегород. гос. архитектур.- строит. ун-т. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2018. – 178с.
2. Беленя Е.И. Металлические конструкции: Общий курс: Учебник для вузов. – М.: Стройиздат, 1998. – 760с.

Сведения об авторах:

Хазова Александра Алексеевна – студент направления «Строительство уникальных зданий и сооружений», ННГАСУ, г.Нижний Новгород;

Платунова Анастасия Константиновна – студент направления «Строительство уникальных зданий и сооружений», ННГАСУ, г.Нижний Новгород.