

Сибирский государственный университет путей сообщения

Кафедра «Графика»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОРМООБРАЗУЮЩИХ ПРИ СОЗДАНИИ СЛОЖНЫХ МОДЕЛЕЙ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ REVIT



Выполнил: студент 3 курса

Чусовитина Ю.И.

Научный руководитель: Петухова А.В.

г. Новосибирск, 2021

Введение

Цель исследования. Найти простой и эффективный способ создания модели внешней архитектурной оболочки Пекинского национального стадиона «Птичье гнездо» в программном комплексе Revit.

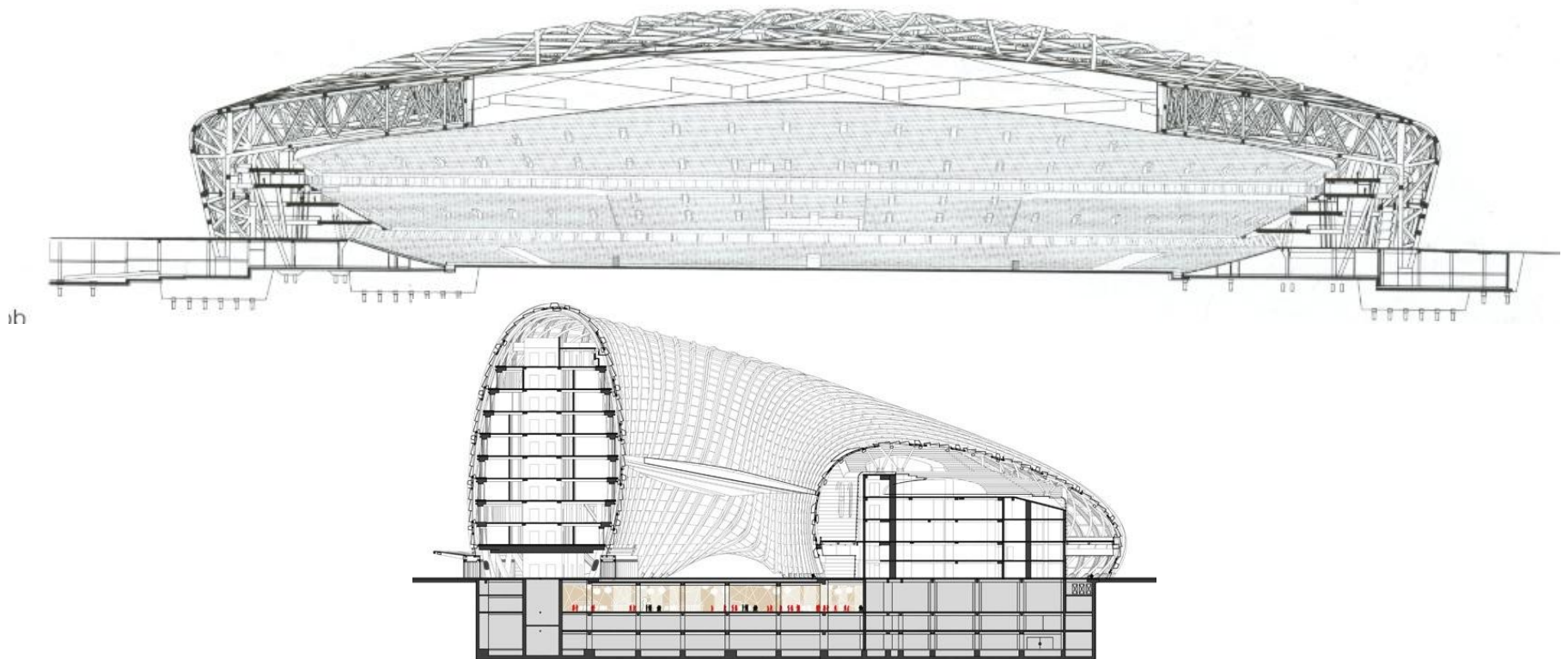


Рис. 1 — Проект Пекинского национального Олимпийского стадиона Птичье гнездо

Содержание проекта

Задачи:

- Выполнить анализ формы внешней оболочки стадиона.
- Создать базовую геометрическую модель несколькими способами.
- Подобрать инструменты, позволяющие реализовать эту модель средствами REVIT при минимальном количестве операций.
- Выполнить моделирование.

Этапы проекта:

- Изучить дополнительную литературу по программному комплексу REVIT.
- Изучить основные характеристики моделируемого объекта.
- Подготовить модель.
- Описать этапы моделирования.



Рис. 2 — Внешний вид стадиона «Птичье гнездо»

Общая характеристика Пекинского национального стадиона

По периметру стадиона расположены 24 колонны, между которыми переплетаются изогнутые металлические балки, образующие «птичье гнездо».

Площадь сооружения 250000 м².
Осевые размеры 333*294*68,5 м.

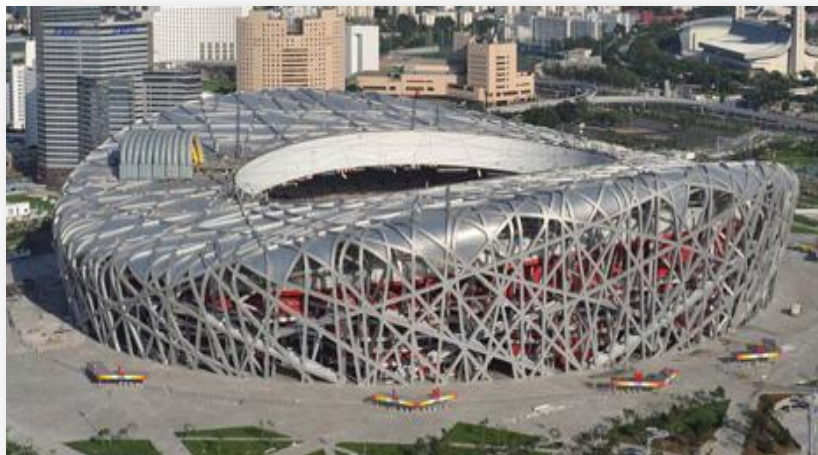


Рис. 3 — Вид с высоты птичьего полета

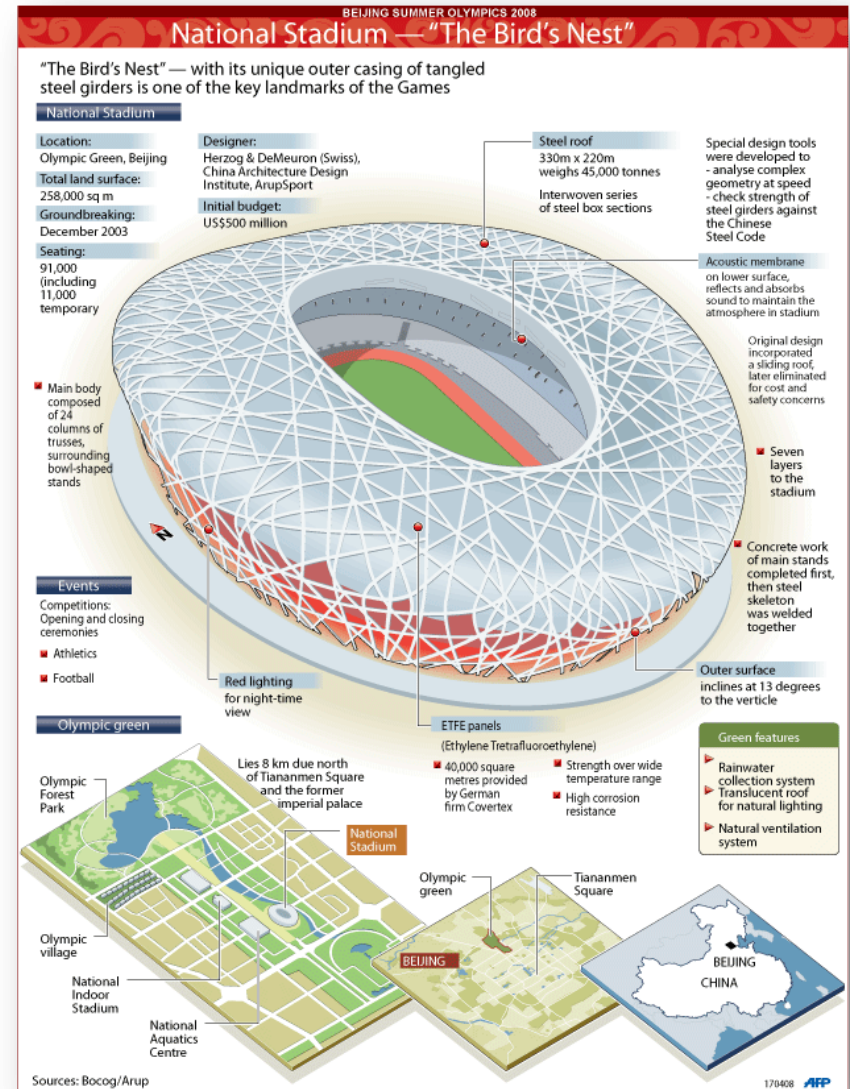


Рис. 4 — Основные характеристики объекта

Общая характеристика Пекинского национального стадиона

Основная несущая способность обеспечивается за счёт ферм, проходящих по касательной к кольцевой балке, опоясывающей отверстие высотой 12 м. Стальная конструкция крыши и фасада, состоит из сваренных отдельных элементов, которые образуют единый объект.

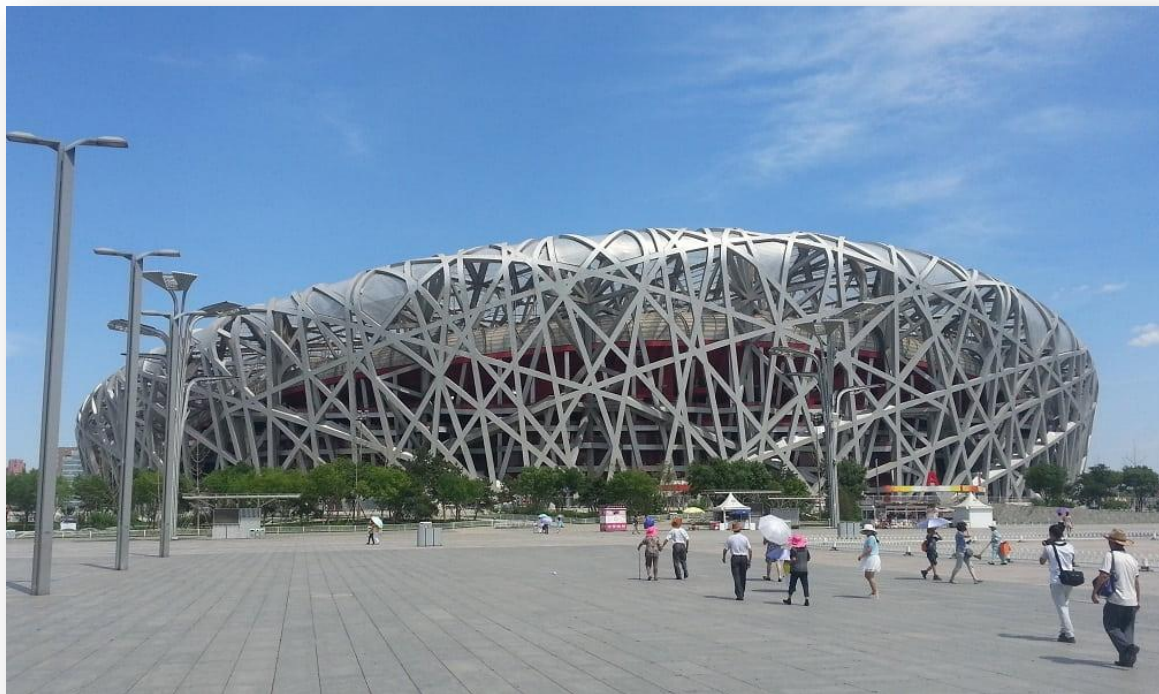


Рис. 5 — Стальная конструкция стадиона

Общая характеристика Пекинского национального стадиона

Для строительства стадиона была создана специальная лёгкая, но прочная чистая сталь.

Крыша имеет сложную геометрическую форму. Она симметрична по двум плоскостям среза в центральных осях стадиона.



Рис. 6 — Основной металлический каркас стадиона «Птичье гнездо»

Этап 1. Эксперимент по созданию модели в REVIT

Создание основного семейства, образующего элементы конструкции Гнезда (вертикальные балки).

Тип объекта - «Адаптивная типовая модель».

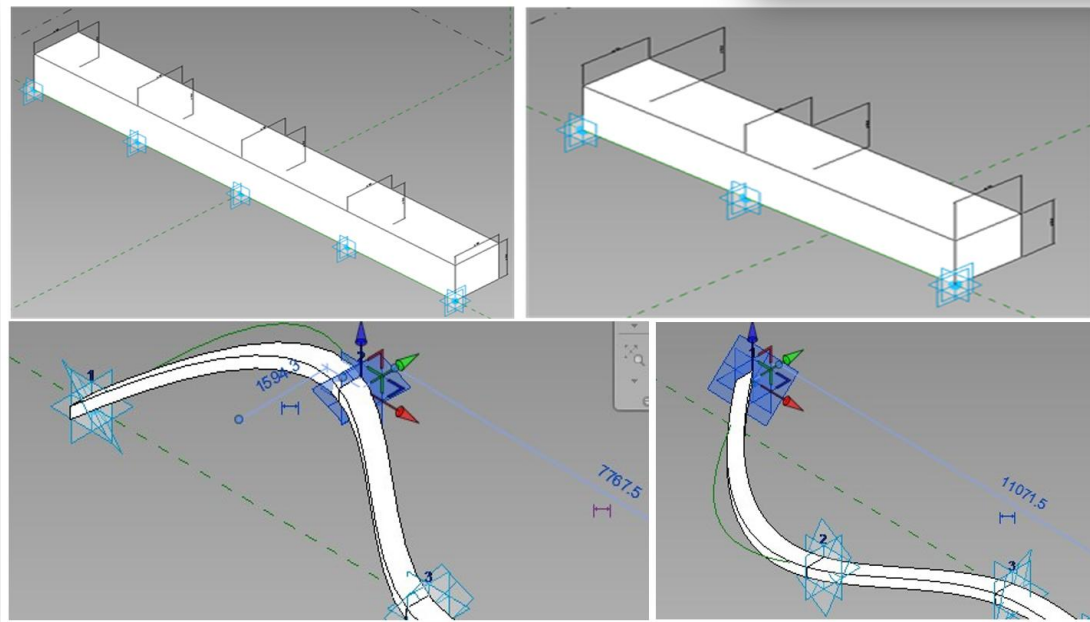


Рис. 7 — Моделирование в REVIT элементов основного металлического каркаса

Этап 2. Эксперимент по созданию модели в REVIT

Создание основной формообразующей 3d-сети в шаблоне «Метрическая система, типовая модель». Инструмент – «по сечениям».

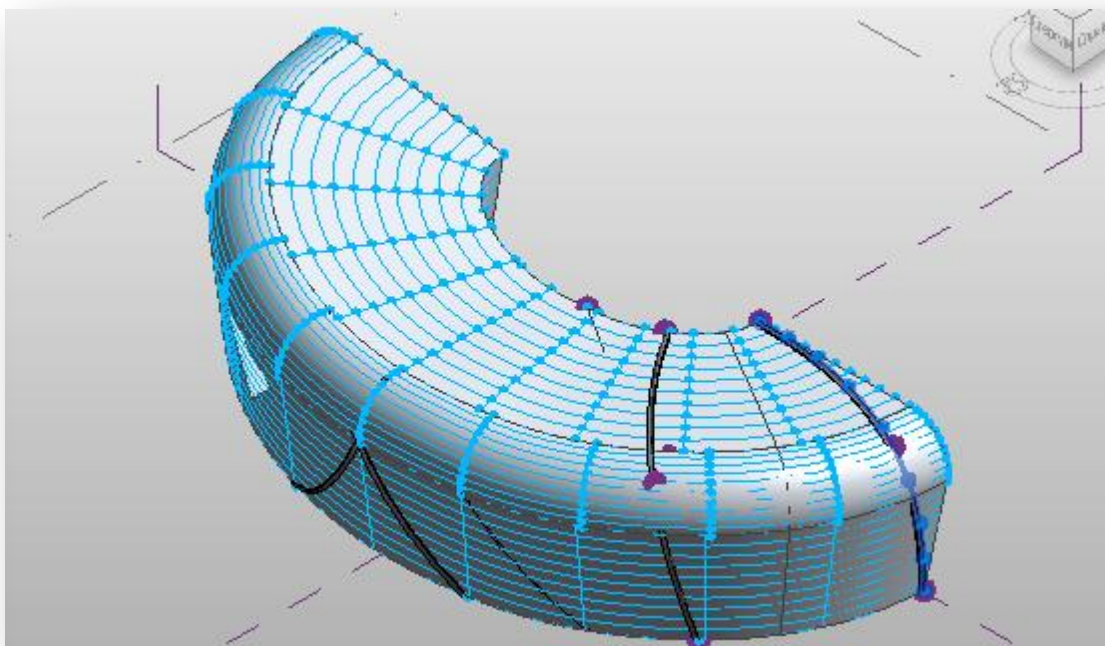


Рис. 8 — Моделирование в REVIT формообразующей сети

Этап 3. Эксперимент по созданию модели в REVIT

Создание несущего каркаса объекта (эллиптические конструкции). Шаблон «Концептуальный формообразующий элемент».

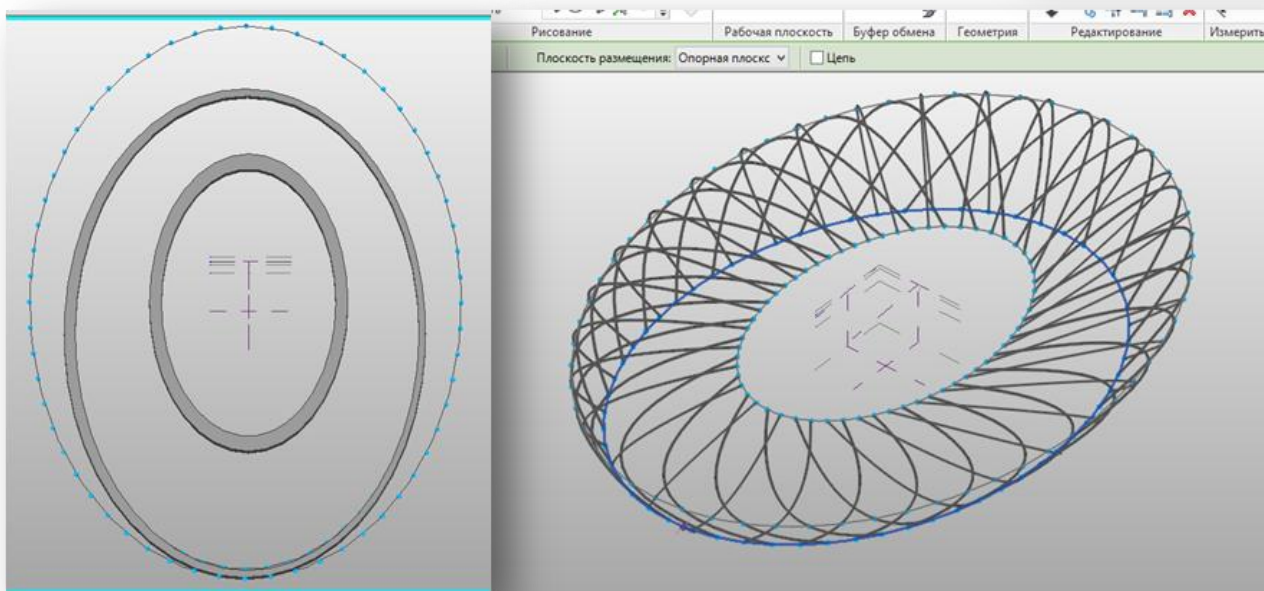


Рис. 9 — Моделирование в REVIT несущих конструкций

Этап 4. Эксперимент по созданию модели в REVIT

Присоединение адаптивных компонентов с тремя и пятью управляющими вершинами к опорным точкам основного несущего каркаса.

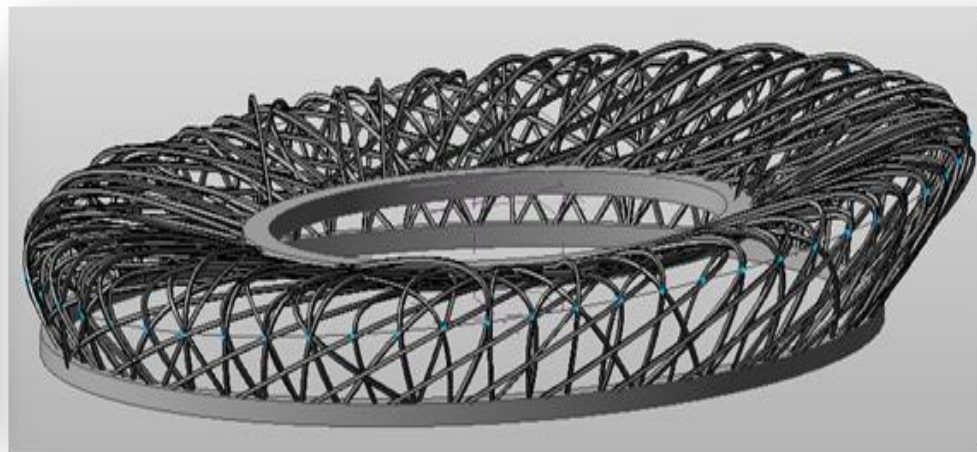


Рис. 10 — Фотография объекта моделирования и итоговая модель оболочки стадиона «Птичье гнездо»

Заключение

- Работа по моделированию стадиона заняла чуть больше месяца. 3-4 недели из этого времени ушло на освоение новых знаний по REVIT и поиск информации о конструктивных особенностях моделируемой конструкции.
- В результате работы создан проект и подготовлен отчет о проделанной работе.
- Работа над проектом показалась интересной и полезной. Думаю, что знания полученные в ходе разработки модели пригодятся в дальнейшей профессиональной деятельности

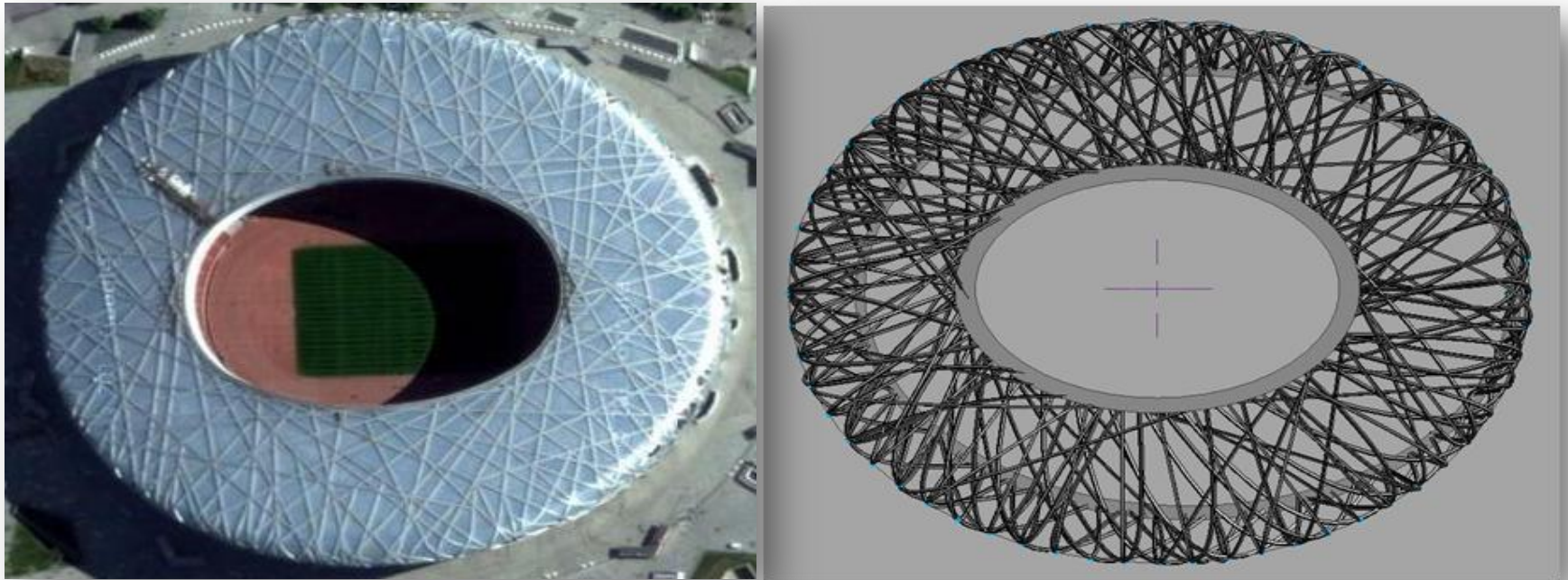
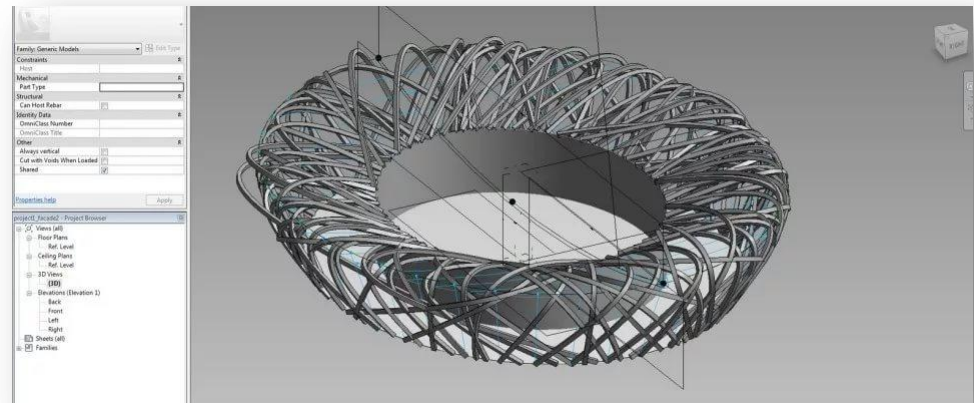


Рис. 11 — Фото стадиона и итоговая модель. Вид сверху

Список литературы

1. **Болбат О.Б., Петухова А.В.** Графическое образование: от линии к концептуальной модели / Сборник статей Международной науч.-практ. конф. «Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы» (21 марта 2014 года), Беларусь, Брест. – Брест, Изд-во БрГТУ. 2014. – С. 34-35.
2. **Вольхин К.А., Астахова Т.А., Болбат О.Б.** Инженерная графика: учебное пособие для вузов. Новосибирск, 2010. 185 с.
3. **Петухова А.В.** Опыт использования систем автоматизированного проектирования компании Autodesk в процессе обучения студентов технического вуза графическим дисциплинам (Часть 1) // Материалы V-ой Междунар. интернет-конф. КГП-2015 «Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации» (февраль-март 2015 г.) / Вып.2. – Пермь: Изд-во ПНИПУ. – С.182-194
4. **Подколзина Д.П.** Современный дизайн: адаптивные элементы REVIT // Материалы VI Всероссийской науч.-тех. конф. молодых исследователей "Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техносферной безопасности". Под общ. Ред. Н.Ю. Ермиловой, И.Е. Степановой. – Волгоград, 2019. – С. 432-433.
5. **Морозов С. М.** Моделировании строительных конструкций с использованием динамических формообразующих элементов // // В сборнике трудов Междунар. науч.-практ. конф. «Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы» (Брест, Новосибирск, 19 апреля, 2019 г.) / отв. ред Вольхин К.А. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2019. – С. 182-187.



Спасибо за внимание!

