

Ланцов Дмитрий Олегович, студент группы АА-21,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет
Синельник Даниил Богданович, студент группы АА-21,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

ВИЗУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МОСТОВЫХ СИСТЕМ

Рассматривается проектирование опорной конструкции многопролетного моста. Предложена визуальная модель моста для автоматизации создания трехмерных моделей и конструкторской документации. Модель система позволяет вносить дополнительные параметры проектирования.

Современное проектирование мостов связано с широким применением сборных конструкций из железобетона, металла и металлокерамики. Такие конструкции позволяют эффективно использовать подъемно-транспортные механизмы при строительстве мостов и других архитектурных и дорожных сооружений для сокращения сроков проводимых работ. На Украине сокращение сроков проектирования и возведения дорожных и архитектурных сооружений являются особенно важными в районах, где налаживается мирная жизнь при отсутствии военных действий.

В качестве основного объекта моделирования выбрана типичная опорная конструкция моста рамного типа с использованием железобетона. Конструкция является составной из трех основных частей: основание, пролетные строения, колонны или стены с прямоугольным сечением.

Для создания моделей опорной конструкции моста требуется создать- параметрическую трехмерную модель конструкции.

Геометрическая модель представляет из себя деталь с большим количеством варьируемых параметров. Основные элементы, которые использовались для моделирования: вытянуть контур и сделать отверстие по контуру. Ниже приведены этапы моделирования: построение основания; построение колонн и стен; построение пролетного строения.

Первым элементом построения является эскиз (рис. 1). Это профиль пролетного строения со стороны плоскости симметрии. Затем этот профиль вытягивался в двух направлениях.

После этого создавался эскиз для вырезов.

Построение колонн проводилось на основе эскиза показанного. Колонны создавались вытягиванием твердотельных элементов. Аналогично создавались стены.

Построение основания проводилось аналогично построению пролетной части. Сначала моделировалась основная часть, затем вырезы нижней части. Профиль основной части показан на рис. 1. Вытянутый элемент основания делается автоматически с помощью стандартной операции вытягивания. Вытянутые элементы и вырезы связаны сложной системой взаимосвязей с пролетной частью. Это связано с общими рекомендациями при проектировании железобетонных систем – достижением максимальной симметричности во всей конструкции и отдельных ее частях.

В программном комплексе визуального моделирования машиностроительных деталей Solidworks, способность моделировать трехмерные тела на основе трехмерного подхода с использованием твердотельного моделирования неразрывно связана с построением конструкторской документации. Программный комплекс Solidworks дает пользователю возможность моделирования трехмерной детали, сборки чертежа; представлять их в удобной и максимально приближенной к действительности форме, давать возможность

удобного просмотра всех документов. Чертеж конструкции строится на основе его твердотельной модели.

Были созданы следующие документы в Solid Works: твердотельная параметрическая модель и чертеж опорной рамной конструкции.

Разработанная визуальная трехмерная модель рекомендуется для проектирования опорной рамной конструкции и использования в системах автоматизации создания конструкторской документации архитектурных и дорожных конструкций.

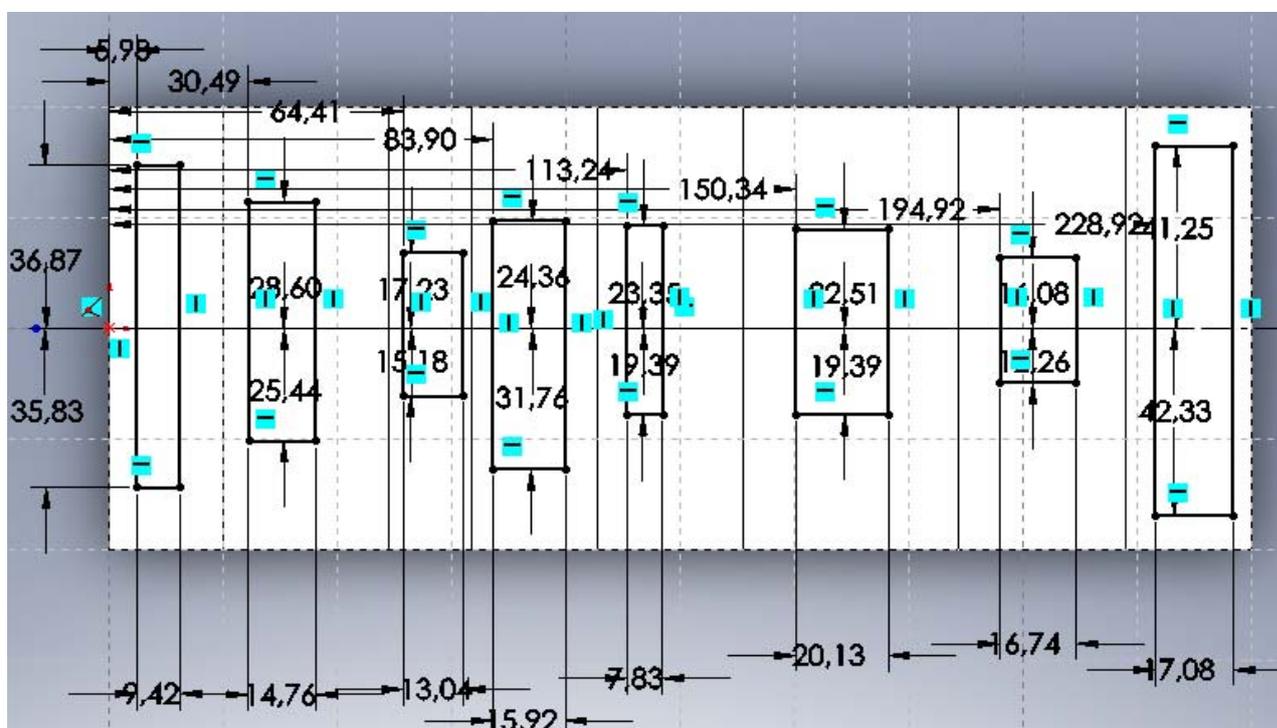


Рисунок 1 – Профиль вырезов пролетного строения

Література

1. Пересыпкин Е.Н. Расчет стержневых железобетонных элементов.-М.: Стройиздат, 1998.- 168 с.

2. Чистяков Е.А. Основы теории, методы расчета и экспериментальные исследования несущей способности сжатых

железобетонных элементов при статическом нагружении: Автореф. дис. докт. техн. наук.-М., 1988.- 48 с.

3. Рунов Б.Т. Исследование и устранение вибрации паровых турбоагрегатов. – М.: Энергоиздат, 1982. – 352 с.

4. Абашидзе А.И., Сапожников Ф.В., Казанджян А.Т. Фундаменты машин тепловых электростанций. – М.: Энергия, 1975. – 256 с.

5. Шейнин И.С., Цейтлин Б.В. Теоретическое исследование динамических характеристик ряда фундаментов под мощные турбоагрегаты // Изв. ВНИИГ им. Веденеева. – 1981. – № 151. – С. 81 – 87.

6. Шульженко Н.Г., Воробьев Ю.С. Численный анализ колебаний систем турбоагрегат-фундамент.–Киев:Наук.думка, 1991. – 232 с.

7. Красніков С.В. Моделювання та аналіз вібраційних характеристик фундаменту енергоблоку потужністю 300 МВт // Вісник НТУ «ХПІ». – Харків: НТУ «ХПІ», 2011.- №52.-С.107-111.

8. Галлагер Р. Метод конечных элементов. Основы. – М.: Мир,1984.- 428с.

9. Еременко С.Ю. Методы конечных элементов в механике деформируемых тел. – Харьков: Основа,1991.-271с.

10.Сегерлинд Л. Приложение метода конечных элементов. -М.: Мир, 1979.- 392с.

11. Зенкевич О.К., Морган К. Конечные элементы и аппроксимация. –М.: Мир, 1987. –312с.

12. Красніков С.В., Степченко О.С., Торянік А.В. Комп'ютерне моделювання багатокорпусного турбоагрегату та аналіз його вібраційних характеристик // Машинознавство.–Львів: Кінпатрі, 2009.- № 2.- С.27-33.

13.Красніков С.В. Моделювання напружено-деформованого стану фундаменту турбоагрегату 200 МВт // Вісник НТУ «ХПІ».–Харків: НТУ «ХПІ», 2011.- №63.-С.54-58.

14. Красніков С.В. Моделирование напряженно-деформированного состояния фундамента при гидроиспытаниях турбоагрегата // Вісник НТУ «ХПІ». – Харків: НТУ «ХПІ», 2012. – №55. – С.81-85.

15. Жовдак В.О., Красников С.В., Степченко О.С. Решение задачи статистической динамики машиностроительных конструкций с учетом случайного изменения параметров // Проблемы машиностроения. – Харків: “Контраст”. – 2004. – Т.7, № 3. – С. 39 – 47.

Научный консультант: Красников С.В., доц. каф. Теоретической механики и гидравлики