

КОНСТРУИРОВАНИЕ ФЕРМЫ ПО СЕРИИ 1.460.3-23.98 В СРЕДЕ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ TEKLA STRUCTURES

Соловьев Д.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Гиль С.В. – канд. техн. наук, доцент

Рассмотрено понятие BIM-проектирование, проанализированы ключевые особенности подхода BIM-проектирования, описан процесс импорта DWG файла в систему автоматизированного проектирования Tekla Structures, представлены основные преимущества данной системы, разработанная 3D-модель средствами данной САПР и исходный файл, а также приведена информационная база данных, созданная Tekla Structures на основе 3D-модели разработанной конструкции.

Ответственные и сложные строительные объекты требуют применения соответственно новейших современных систем автоматизации проектирования – САПР. Из огромного их количества в строительной сфере принято выделять ряд программ, входящих в категорию информационного моделирования здания или же BIM (англ. Building Information Model или Modeling). Эту группу составляют программные комплексы, способные хранить, обрабатывать, а также выстраивать взаимосвязи между данными, присущими объекту модели, в процессе разработки его архитектурно-строительной, технологической и других видов документаций.

Информационная модель здания представляет из себя трёхмерную модель строительного объекта, связанную с информационной базой данных, в которой каждому элементу модели можно присвоить дополнительные атрибуты. Особенность такого подхода заключается в том, что строительный объект проектируется фактически как единое целое. Изменение какого-либо одного из его параметров влечёт за собой автоматическое изменение остальных, связанных с ним параметров и объектов, вплоть до чертежей, визуализаций, спецификаций и календарного графика. Одной из таких систем является Tekla Structures. Программное обеспечение и технологии проектирования Tekla позволяют получить наилучший, а часто просто уникальный результат в информационной поддержке на всех стадиях жизненного цикла проекта [1].

Создание геометрической модели происходит в 3D пространстве, а получаемые с помощью технологии Tekla Structures рабочие чертежи, отчеты, технологические таблицы и перечни заказных изделий, позволяют существенно сократить сроки проектирования и разработку комплекта документации по проекту.

Применение САПР Tekla Structures в проектировании металлических и железобетонных конструкций на практике при строительстве крупнейших стадионов, аэропортов, ангаров, мостов и торговых центров во всем мире показало целесообразность использования этой технологии. В то же время, Tekla с успехом может быть использована при проектировании относительно небольших объектов, например, металлических опор линий электропередач, навесов и т.д.

Для демонстрации многих преимуществ данного подхода к проектированию в среде Tekla Structures была смоделирована строительная конструкция: стропильная ферма по серии 1.460.3-23.98 [2]. В качестве основы данной 3D-модели в AutoCAD были прочерчены геометрические оси всех элементов стропильной фермы. Начерченные оси располагались на плоскости XOY. Полученный DWG файл (представлен на рисунке 1) был импортирован в систему Tekla Structures и являлся подложкой для будущей 3D-модели. Полученная 3D-модель приведена на рисунке 2.

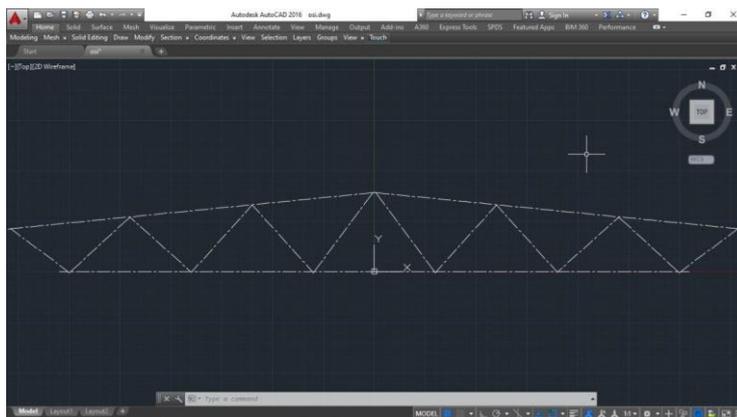


Рисунок 1 – Исходный DWG файл с геометрическими осями элементов, предназначенный для импорта

В ходе создания модели был выделен следующий ряд преимуществ данного программного комплекса:

1. Удобство работы с металлическими конструкциями. Программные комплексы-аналоги не могут предложить подобный набор функционала для поставленной задачи.
2. Скорость работы. Подсистема трехмерного моделирования Tekla Structures оптимизирована под требования проектировщиков к трехмерным моделям. Это обеспечивает быстроту работы с очень крупными моделями конструкций даже на персональных компьютерах с невысокой вычислительной мощностью.
3. Чертежи и документация создаются автоматически по нормам нашего государства или по созданным под конкретное предприятие шаблонам. Чертежи всегда поддерживаются в актуальном состоянии: любое изменение модели автоматически изменяет чертеж.
4. Связь с другими программными комплексами. Передача модели конструкций архитекторам, инженерам ОВиК (отопление, вентиляция и кондиционирование), достигается за счет использования самых распространенных форматов: DWG, DXF, DGN, IFC, CIS/2 и др.
5. Многопользовательская модель. Возможность работы с одной моделью сразу несколькими инженерами при помощи технологии "Tekla Model Sharing", а также возможность совместной работы с файлами формата ".IFC" при помощи программы "Trimble Connect".
6. Параметризация. Инструменты моделирования позволяют сразу строить параметрические элементы конструкций: колонны, балки, связи, ригели и раскосы любого профиля с заданными свойствами [3].

На основании созданной 3D-модели представленной конструкции можно получить информационную базу данных:

1. Точная геометрия конструкции.
2. Готовые чертежи строительной конструкцией с возможностью их быстрого редактирования после изменения геометрии модели.
3. Готовая спецификация элемента. Вся необходимая информация для создания спецификации конструкции указывается инженером на этапе создания 3D-модели, а затем, в зависимости от выбранного шаблона, помещается на лист чертежа и изменяется в соответствие с моделью.
4. Расчетные схемы для программ, рассчитывающих конструкции по МКЭ (метод конечных элементов). Например, для Robot Structural Analysis, Dlubal RFEM, Idea StatiCa и других.

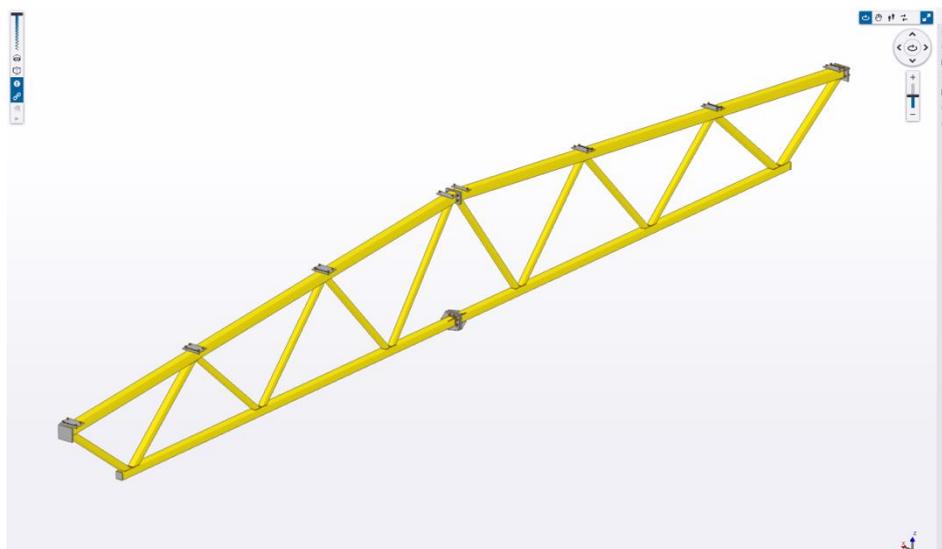


Рисунок 2 – Полученная 3D-модель стропильной фермы в окне программы для просмотра файлов формата ".IFC" Trimble Connect

Список использованных источников:

1. Tekla Structures в проектировании. – URL: http://esg.spb.ru/tekla_structures/ (дата обращения: 14.04.2020). Текст: электронный.
2. Серия 1.460.3-23.98 «Стальные конструкции покрытий производственных зданий из замкнутых гнутосварных профилей прямоугольного сечения пролетом 18, 24 и 30 м с уклоном кровли 10%».
3. Компоненты. – URL: https://teklastructures.support.tekla.com/2019i/ru/det_getting_started_overview (дата обращения: 20.04.2020). Текст: электронный.