

4. Исследование применения самосинхронных схем в «зеленой» логике.

Библиографические ссылки

1. Аperiodические автоматы / под ред. В. И. Варшавского. – М.: Наука, гл. ред. физ.-мат. литер., 1974.

2. *Fant Karl M., Brandt Scott A.* Null convention logic. – URL: <http://users.soe.ucsc.edu/~scott/papers/NCL2.pdf>.

3. Самосинхронные схемы: Принцип построения и элементная база / Руткевич [и др.]. – URL: http://www.kit-e.ru/articles/circuit/2009_10_103.php.

4. *Степченко Ю. А., Дьяченко Ю. Г., Петрухин В. С.* Опыт разработки самосинхронного ядра на базовом матричном кристалле. – URL: <http://samosinhron.ru/>

5. *Scott C. Smith.* Design of a logic element for implementing an Asynchronous FPGA. – URL: http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=4231891&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D4231891

6. *Тюрин С. Ф.* Функционально-полные толерантные булевы функции // Наука и технология в России. – 1998. – № 4.

7. *Muller D. E., Bartky W. S.* A Theory of Asynchronous Circuits // Proc. Int'l Symp. Theory of Switching. – 1959. – Part 1. – P. 204–243.

S. F. Tyurin, DSc in Engineering, Perm National Research Polytechnic University

A. N. Kamenskikh, Post-graduate, Perm National Research Polytechnic University

Self-Timed Functional Complete Tolerance Element

The base for creating the self-synchronous combinative diagrams is proposed in the article. Synthesis and analysis of the self-synchronous functional complete element are carried out.

Key words: self-synchronous circuits, functional complete tolerance element, NCL, semi-modularity.

УДК 624.07

М. А. Черных, магистрант, Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Н. М. Якушев, кандидат экономических наук, Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

ВМ-ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ НА ЕГО ОСНОВЕ В РОССИИ

Рассматриваются проблемы проектирования и то, как ВМ-технология может помочь в их решении. Представлен обзор трех основных ВМ-программ на российском рынке, дана краткая характеристика каждому из них и сделаны выводы по их применению.

Ключевые слова: ВМ, автоматизированное проектирование, параметризация, Autodesk Revit, Tekla Structures, Graphisoft Archicad.

Сегодня все большую роль в нашей жизни занимают цифровые технологии. Строительство как одна из основных отраслей экономики также стремится максимально использовать последние разработки и технологии применительно к своей сфере деятельности. Роботизирование и автоматизация процессов, несомненно, ведут к повышению качества продукции и, что еще более важно, снижению трудозатрат и сроков выполнения работ. Идя в ногу со временем и своевременно применяя новшества и передовые разработки, предприятие повышает не только качество своей продукции и прибыль, но и повышает свой авторитет на рынке, а это в наши дни очень важно.

Современному предприятию необходимо постоянно инвестировать средства в повышение уровня программного обеспечения. Особенно эта тема важна для нашего региона.

Региональные факторы и региональная политика вместе взятые определяют инвестиционную привлекательность региона в тот или иной момент времени... [1].

Сфера проектирования в строительстве занимает значимую и фундаментальную роль, ведь именно от идей и качества их проработки, заложенных на стадии проектирования, зависит, каким будет объект после завершения строительства и на сколько он будет удовлетворять и превосходить требования, предъявляемые к нему.

Сегодня проектировщику чрезвычайно важно иметь такой рабочий инструмент, который мог бы смоделировать любую конструкцию, даже ту, которая до сегодняшнего дня нигде не применялась. При этом помимо моделирования на заключительной стадии работы над конструкцией (а в основном и самой трудозатратной стадии) проектировщику, безусловно, необходимо выдать чертежи, отражающие ситуацию, положение и, конечно, саму конструкцию максимально понятно и в полном объеме для выполнения всех необходимых работ. Модель здания должна использоваться на всех стадиях строительства и быть легко корректируемой.

Важно подчеркнуть, что строительство крупных объектов жилой и нежильной недвижимости

осуществляется обычно в несколько самостоятельных стадий (очередей). При этом на рубеже каждой из стадий производится корректировка принятых проектных решений... [2].

Такие инструменты проектирования уже существуют на рынке и сегодня могут похвастаться своим мощным функционалом. Однако среди множества плюсов по-прежнему остаются нерешенными и множество минусов.

В последних программных комплексах их создатели все в большей мере пытаются реализовать модную сегодня систему **VIM**.

Building Information Modeling, или Building Information Model – информационное моделирование здания или информационная модель здания [3].

Система по своей идее действительно хороша и в идеале должна предоставлять полную цифровую модель объекта со всеми, даже мельчайшими элементами, которые автоматически учитываются при составлении ведомостей, смет, спецификаций. При этом также в автоматическом порядке мы должны получать из нее все необходимые интересующие нас чертежи любого фрагмента, элемента или здания в целом, например, план или фасад здания. Но пока реализовано все не так замечательно, а как именно – в этом и заключаются основные отличия программных продуктов.

Под аббревиатурой BIM в разное время понимались несколько различные вещи. Он действительно был впервые применён ещё в семидесятых годах (в статье В. Талапова приведен детальный экскурс в историю) и обозначал тогда собственно трехмерную модель здания, по возможности обогащенную информацией. Такая модель – вот действительная исходная сущность BIM, и, что интересно, именно она является точкой взаимопонимания между скептиками и энтузиастами BIM [4].

Концепция BIM

• Параметрическое моделирование

Параметрическое моделирование (параметризация) – моделирование (проектирование) с использованием параметров элементов модели и соотношений между этими параметрами. Параметризация позволяет за короткое время «проиграть» (с помощью изменения параметров или геометрических соотношений) различные конструктивные схемы и избежать принципиальных ошибок. Одни элементы построения могут зависеть от других элементов построения. Элементы построения могут содержать и параметры (например, радиус окружности или угол наклона прямой). При изменении одного из элементов модели все зависящие от него элементы перестраиваются в соответствии со своими параметрами и способами их задания [5].

• Создание виртуальной модели максимально схожей с реальным объектом строительства (это позволяет на стадии проектирования увязать между собой все объекты здания, а также сложные системы коммуникаций и оборудования).

• Получение качественной документации (в документации чертежи увязаны друг с другом а в спе-

цификациях учтены все элементы модели в должном объеме, таким образом, влияние человеческого фактора минимально).

• Поддержка основных форматов пространственного моделирования IFC, DWG, DXF (для обмена информацией и связи с другими программными продуктами).

Программные продукты на российском рынке

AUTODESK REVIT

Включает в себя целую серию различных программ, специально «заточенных» под специалистов конкретной отрасли. Revit Architecture, Revit Structure, Revit MEP – соответственно, для архитекторов, инженеров-конструкторов и смежников. Также для конструкторов для более детальной проработки существует дополнительное программное обеспечение Autodesk Structural Detailing. Компания Autodesk основана в 1982 году. В последние годы компания хорошо поработала над интерфейсом своих программных продуктов, что позволило упростить работу пользователя и сократить сроки обучения, программы интуитивно понятны. Продукты данной компании имеют большое распространение, и модели, созданные в них, могут поддерживаться другими программными продуктами. Среди прочего существует большой спектр приложений, упрощающих работу проектировщика. Одной из сильных сторон Autodesk Revit является проектирование монолитных конструкций: процесс прост и максимально автоматизирован (рис. 1).

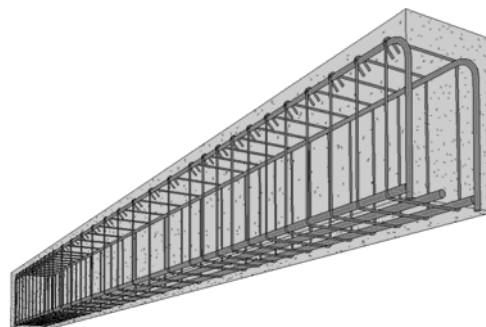


Рис. 1. Армирование балки в Autodesk Revit

TEKLA STRUCTURES

Компания Tekla основана в 1966 году. Tekla Structures не так давно на российском рынке, как Autodesk, однако довольно хорошо зарекомендовала себя. Обладает огромным функционалом. Позволяет автоматически формировать чертежи. Особенно эффективна при разработке металлических конструкций, обладает широким диапазоном автоматического конструирования различных соединений (рис. 2), применима для разработки чертежей КМД. Правда, интерфейс программы сложен и не сразу понятен. Чтобы выпускать качественные чертежи, необходимо сделать множество настроек, таким образом, уровень подготовки кадров должен быть довольно вы-

соким. Использовать данный продукт имеет смысл при переходе всего предприятия на данный продукт и полном обучении состава исполнителей.

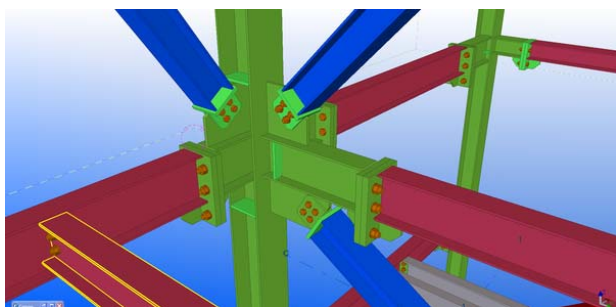


Рис. 2. Пример моделирования узлов металлических конструкций в Tekla

GRAPHISOFT ARCHICAD

Первая версия программы ArchiCAD была создана в 1984 году. Любопытный продукт. Несмотря на то, что эта программа предназначена для архитекторов, выполнена очень качественно, и даже конструкторам есть на чем заострить свое внимание (рис. 3). В последних версиях появилась возможность экспорта модели в расчетные комплексы для ее расчета и анализа. Также в последних версиях были добавлены объекты, которыми можно создавать элементы любой формы, а это, безусловно, плюс. Однако эта программа по-прежнему больше предназначена для архитекторов, чем для конструкторов. Проектирование армирования железобетонных конструкций или моделирование различных узлов сопряжения отсутствует. Все это дорабатывается вручную посредством простейших инструментов – линий, штриховок и т. д.

Вывод

В будущем развитие технологий продолжится, и не за горами проектирование с применением сенсорных экранов или по-настоящему трехмерных моделей, витающих в воздухе. Человек будет стремиться создавать максимально понятные и подобные реальным объектам модели. Учитывая то, что строители работают с пространственными объектами, 3D-техно-

логии неизбежно будут внедряться. И BIM-технология является наиболее перспективной в этой области.

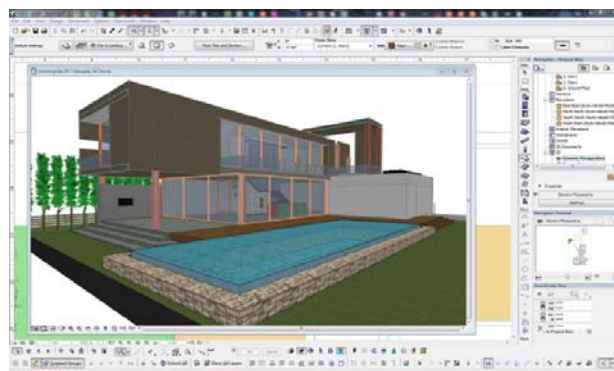


Рис. 3. Интерфейс ArchiCAD с BIM-моделью

Выбор того или иного продукта зависит от предприятия в целом и видов выполняемых им работ. Например, предприятиям, в большей степени специализирующимся на выпуске проектов металлоконструкций, больше подойдет Tekla; фирмам, занятым проектированием железобетонных конструкций, – Autodesk Revit; фирмам, занимающимся проектированием частных домов и небольших объектов, и, естественно, архитектурным мастерским стоит приоткрыть к Graphisoft ArchiCAD.

Библиографические ссылки

1. Якушев Н. М. Методическое обеспечение определения инвестиционной привлекательности региона : На примере Удмуртской Республики : автореф. дис. ... канд. экон. наук. – СПб., 2003.
2. Грахов В. П. Методология маркетинг-менеджмента в инвестиционно-строительном комплексе : автореф. дис. ... д-ра экон. наук. – СПб., 2007.
3. Параметрическое моделирование // Википедия. – URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Параметрическое_моделирование (дата обращения: 30.10.2013).
4. BIM // Википедия. – URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/BIM> (дата обращения: 30.10.2013).
5. Бауск А. Менее оптимистичный взгляд на BIM. – М. : isicad, 2010. – 111 с.

M. A. Chernykh, Master's degree student, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

N. M. Yakushev, PhD in Economics, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

BIM Technology and Software Products on its Basis in Russia

This article is devoted to solving the designing problems by BIM technologies. It reviews three major BIM programs, gives short characteristics of each of them, and conclusion on their application in Russian market is made.

Key-words: BIM, computer-aided design, parametrization, Autodesk Revit, Tekla Structures, Graphisoft Archicad.