

Иванова Наталья Васильевна

доцент

Николаева Анастасия Георгиевна

преподаватель

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный

университет им. И.Н. Ульянова»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

ИНТЕГРАЦИЯ САПР В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: в статье приводится анализ программного обеспечения и его интегрирования в дисциплины образовательной программы бакалавриата по направлению «Строительство» в области проектирования и расчета металлических конструкций.

Ключевые слова: программное обеспечение, образовательная программа, расчет, проектирование, металлические конструкции.

Направление строительной отрасли, которая относится к архитектуре и собственно проектированию зданий и сооружений, развивается очень динамично. Многочисленные программы по организации строительного производства, планированию работ, электрических расчетов, программ оптимизации транспортных задач, расчетов сетевых графиков и календарных планов, проектирование дорог, геодезических расчетов, технологического проектирования трубопроводов и многие другие представлены на российском рынке как иностранными, так и отечественными производителями и решают широкий круг задач в своих областях.

Строительство всегда развивалось в ногу с научно-техническим прогрессом, но совершенствование программных средств далеко опережает квалификацию специалистов, призванных использовать их в своей работе. Сегодня часто наблюдается картина, когда современные и многофункциональные комплексы

простаивают или используются незначительно из-за низкого уровня подготовки пользователей.

В связи с этим идет широкое использование программных средств в образовании. В частности, на строительном факультете ЧГУ происходит интеграция программных средств во многие специальные дисциплины образовательной программы подготовки специалистов. При этом спектр используемых программ зависит от профиля подготовки специалистов и характеризуется наличием как учебных версий коммерческого программного обеспечения (ПО), так и применением свободного программного обеспечения.

В учебном процессе активно используются и успешно применяются такие программы как: AutoCAD, Revit (Autodesk), Программные комплексы Лира-САПР, Мономах-САПР, StarkEC и др., которые обеспечивают не только подготовку конструкторско-технологической документации и автоматизацию расчетных задач в течение семестра, но и служат для оформления курсовых и дипломных работ. Данные программы стали обязательным инструментом для студентов.

В данной статье авторами рассмотрен процесс применения ПО в области расчета и проектирования металлических конструкций.

В процессе обучения по программе бакалавриата студенты изучают такие дисциплины как: «Компьютерные графические методы проектирования», «САПР в строительстве», «Проектирование металлических конструкций» и др. В процессе изучения этих дисциплин они знакомятся с построением чертежей строительных конструкций, проектированием и расчетом металлических конструкций, и применением программных средств для моделирования информационной модели здания с последующим построением расчетной конечно-элементной модели, статическим расчетом и конструированием ее элементов [2].

По дисциплине «Металлические конструкции» в соответствии с учебным планом предусмотрена расчетно-графическая работа (РГР) по теме: «Проектирование и расчет элементов балочной клетки». В этой работе была поставлена задача – выполнить проектирование и расчет главной, второстепенной балок и

колонны стальной балочной клетки, рассчитать узлы сопряжения элементов. При этом студентам было предложено выполнить статический и конструктивный расчеты элементов и узлов их сопряжения с применением программных комплексов (ПК), с последующим построением чертежей. Практически данная задача была реализована в рамках непрерывного применения инструментов САПР.

Решая эту задачу, студенты использовали лицензионное ПО, находящееся в компьютерных классах строительного факультета. При выполнении расчета балочной клетки (БК), в частности, использовался ПК Лира-САПР, который позволяет создавать расчетные модели путем импортирования из САД-систем [4]. Что дало возможность использовать ранее созданные по заданным размерам чертежи балочной клетки и достаточно облегчало задачу обучающихся, им оставалось только задать нагрузки на созданную расчетную схему и, может быть внести кое-какие коррективы. Затем, произведя статический расчет они получили эпюры усилий в проектируемых элементах и передали расчеты в конструирующий раздел ПК Лира-САПР, СТК-САПР. В этой программе студенты выполняли подбор сечения элементов БК, расчет узлов: базы колонны, примыкания вертикальных связей и примыкания второстепенных балок к главным балкам [1].

ПК Лира-САПР позволяет по результатам выполненных расчетов металлических конструкций выполнить и графическую часть РГР. Т.е. составить чертежи: схему расположения элементов каркаса БК, продольный и поперечный разрезы, спецификации и ведомость элементов в соответствии с требованиями к выполнению строительных чертежей, а также чертежи узлов сопряжения элементов БК, в том числе и в 3D. Для этого студенты использовали программу КМ-САПР работающую на базе AutoCAD, которая позволяет получить в электронном виде весь комплект традиционной конструкторской документации.

По окончании обучающимися составлялся отчет, включающий в себя описание всех этапов проектирования и расчета, чертежи конструкций.

Как видно из вышеизложенного, обучение в рамках работы над РГР предусматривает прохождение нескольких этапов. Использование модели непрерывной САПР предполагает:

1. Ознакомление с графическими САПР-системами. Практические навыки владения данным программным продуктом студенты получили в ходе изучения дисциплин «Компьютерные графические методы проектирования» в 4–5 семестрах.

2. Выполнение прочностного и конструктивного расчета конструкций БК с использованием ПК-Лиры-САПР, практические навыки владения которой студенты получили в ходе изучения дисциплины «САПР в строительстве» в 6–7 семестрах.

3. Обработка результатов расчета, создание чертежей металлических конструкций по результатам выполненных расчетов и составление отчета по РГР (дисциплина «Проектирование металлических конструкций» в 6–7 семестре).

Таким образом, обеспечивается сквозной цикл проектирования металлических конструкций, где студенты для решения конкретной задачи задействуют арсенал различных средств как при изучении профильных дисциплин, так и предметов междисциплинарного блока.

Построение преподавания дисциплин в указанном порядке позволяет подготовить специалистов, владеющих конкретными программными средствами (AutoCAD, ПК Лира-САПР и др.), способных быстро освоить новые программные средства и представляющих взаимосвязи внутри САПР, а также взаимосвязь программных и аппаратных средств. В дальнейшем оно ориентировано на использование в учебном процессе, при многоэтапной подготовке специалистов по направлению 08.03.01 «Строительство».

Выводы

Активное внедрение САПР является важной составляющей в подготовке современного специалиста. Это обусловлено не только квалификационными требованиями, но и реалиями современного производства. Поэтому образовательные программы, применяемые в ЧГУ на строительном факультете, да и других

ВУЗах, предусматривают получение студентами навыков работы в системах автоматизированного проектирования для создания электронных версий конструкторских и технологических документов [3].

В заключение следует отметить, что автоматизация не панацея, а лишь одно из средств снижения затрат при технологической подготовке производства и она способна обеспечить должный эффект при ее явной необходимости и грамотном, комплексном использовании. Понимание этих правил как студентами, так и преподавательским сообществом позволит повысить качество подготовки выпускаемых специалистов в целом.

Список литературы

1. Барабаш М.С. Современные технологии расчета и проектирования металлических и деревянных конструкций. Курсовое и дипломное проектирование / М.С. Барабаш, М.В. Лазнюк, М.Л. Мартынова, Н.И. Пресняков; под ред. профессора А.А. Нилова // Исследовательские задачи: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: АСВ, 2010. – 328 с.

2. Николаева А.Г. О методике использования мультимедийных средств преподавания в технических вузах Парадигмы университетской истории и перспективы университетологии (к 50-летию Чувашского государственного университета имени И.Н. Ульянова): Сборник статей. В 2 т. Т. 1 / Редкол.: О.Н. Широков, Т.Н. Иванова, Н.Н. Агеева, М.Н. Краснова. – Чебоксары: ИД «Среда», 2017. – С. 371–373.

3. Башкатов А.М. Реализация междисциплинарных связей при изучении технических дисциплин на основе решений АСКОН и НТЦ «АПИМ» / А.М. Башкатов, Д.А. Котиц, Т.М. Юрочкина [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=19510

4. Бауск А. BIM и анализ конструкций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=15136