

**ОШКИНА Л. М., НИЗИНА Т. А., ДУБИНИН Н. В., МИХЕЕВ Д. Н., КАНЕВ Д. Д.**  
**ФОРМИРОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ**  
**У СТУДЕНТОВ АРХИТЕКТУРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ОБУЧЕНИЯ**

**Аннотация.** Рассмотрены вопросы формирования конструктивно-технических компетенций у студентов архитектурных направлений обучения. Показано, что современный архитектор должен иметь конструктивно-техническую подготовку на уровне смысловых связей и инженерных концепций. Наилучшим способом осуществления такого подхода к проектированию является использование автоматизированных систем. Приведены примеры студенческих работ, выполненных в программе ArchiCAD, с разработкой конструктивной схемы зданий.

**Ключевые слова:** архитектор, обучение, компетенции, инженерные знания, конструкторско-технологические знания, современные САПР и BIM-программы, автоматизированное проектирование, конструктивные расчеты.

**OSHKINA L. M., NIZINA T. A., DUBININ N. V., MIKHEYEV D. N., KANEV D. D.**  
**DEVELOPING DESIGN AND TECHNOLOGICAL KNOWLEDGE**  
**AMONG STUDENTS OF ARCHITECTURE**

**Abstract.** The authors consider some issues of developing design and technological competences among students of architecture. At present an architect should be trained both in design and technology at the level of semantic relations and engineering concepts. The best way to implement such an approach to design is the use of automated systems. Some examples of student constructive schemes of buildings performed in the program ArchiCAD are presented.

**Keywords:** architect, training, competences, engineering knowledge, design and technological knowledge, modern CAD and BIM programs, computer-aided design, construction calculations.

Согласно определению, данному в словаре Брокгауза и Эфрона [1], «архитектор (от др. греч. *Αρχι* – *(главный, старший)* и др.-греч. *τέκτων* (*плотник, строитель*) – «главный строитель») – квалифицированный специалист, который на профессиональной основе осуществляет архитектурное проектирование (организацию архитектурной среды), включая проектирование зданий, в том числе разработку объемно-планировочных и интерьерных решений».

Современного архитектора в широком смысле этого понятия можно считать организатором архитектурной среды города. Его основной задачей на протяжении многих столетий остается выработка новых архитектурных идей, основанных на трех извечных принципах пользы, прочности и красоты, заложенных Витрувием [2]. А чтобы творение не

обрушилось, автор должен обеспечить его устойчивость и надежность, что достигается знаниями инженерных дисциплин и соблюдением действующих норм и стандартов.

Создание реальных проектов архитектурных объектов всегда является компромиссом между творческим замыслом и возможностями его осуществления. Из строительной практики известны случаи, когда ошибки в выборе конструкций приводили к трагическим последствиям. Поэтому конструкторская грамотность архитектора неразрывно связана с его профессиональной деятельностью, основанной на поиске конструкторского решения, отвечающего архитектурной идее [3].

Технология строительного производства постоянно усложняется. Профессия современного архитектора также видоизменяется. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования диктует определенные компетенции, владение которыми очень важно для будущих архитекторов. Выпускник бакалавриата по направлению «Архитектура» должен освоить, например, следующие профессиональные компетенции:

– способность разрабатывать архитектурные проекты согласно функциональным, эстетическим, конструктивно-техническим, экономическим и другим основополагающим требованиям, нормативам и законодательству на всех стадиях: от эскизного проекта – до детальной разработки и оценки завершеного проекта согласно критериям проектной программы (ПК-1);

– способность применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании строительных технологий, материалов, конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных средств (ПК-5).

В соответствии с представленными компетенциями, очевидно, что кроме творческой направленности профессиональной подготовки, бакалавр-архитектор должен разбираться и в конструктивно-технических вопросах проектирования.

В настоящее время наиболее актуальными способами создания архитектурно-конструктивных образов зданий и сооружений являются системы автоматизированного проектирования и информационного моделирования. Развитие вычислительной техники в XX веке повлекло революцию в архитектурном проектировании. В настоящее время проектная документация разрабатывается главным образом с помощью средств двумерной (2D) и трехмерной (3D) графики. В этих целях отечественными архитекторами чаще всего используются программные продукты Allplan (компания Nemetschek), ArchiCAD (компания Graphisoft), AutoCAD Revit (компания Autodesk). Существенными преимуществами использования подобных систем архитекторами является их совместимость с программным обеспечением, выполняющим конструктивные расчеты (SCAD, ЛИРА и т.п.). Именно при таком

подходе к процессу проектирования архитекторам не обязательно профессионально выполнять расчеты, за них это сделают умные программные средства. Авторам проектов достаточно грамотно назначить конструктивные элементы будущего здания или сооружения.

На архитектурно-строительном факультете Мордовского государственного университета для формирования основ инженерно-конструкторских знаний у архитекторов в учебных планах предусмотрены дисциплины «Строительные конструкции», «Инженерные сети» и др. Воплощение полученных знаний и навыков в проектах может быть осуществлено с использованием современных информационных технологий и программ автоматизированного проектирования и моделирования. В качестве таких пакетов могут быть рассмотрены, например, Allplan и ArchiCAD, основные принципы работы которых рассматриваются в курсе дисциплины «Информационные (компьютерные) технологии в проектировании».

На рис. 1–4 представлены образцы студенческих работ, выполненные в программном комплексе Allplan на стыках учебных дисциплин «Информационные (компьютерные) технологии в проектировании» и «Строительные конструкции» [4; 5].

В процессе конструирования осуществляется пространственная организация объектов, направленная на определение формы, положения, протяженности объектов и размерных отношений между ними.



Рис. 1. Внешний вид общественного здания на стадии монтажа.  
Авторы: Дубинин Н. В. и Канев Д. Д.



Рис. 2. 3D разрез общественного здания, представляющий основные конструктивные элементы.  
Авторы: Дубинин Н. В. и Канев Д. Д.

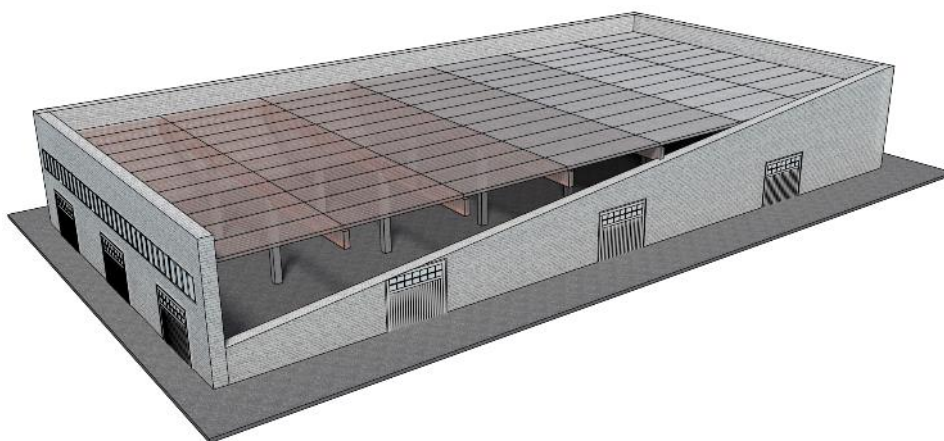


Рис. 3. Внешний вид с частичным разрезом производственного здания. Разрез представляет основные конструктивные элементы. Автор: Михеев Д. Н.

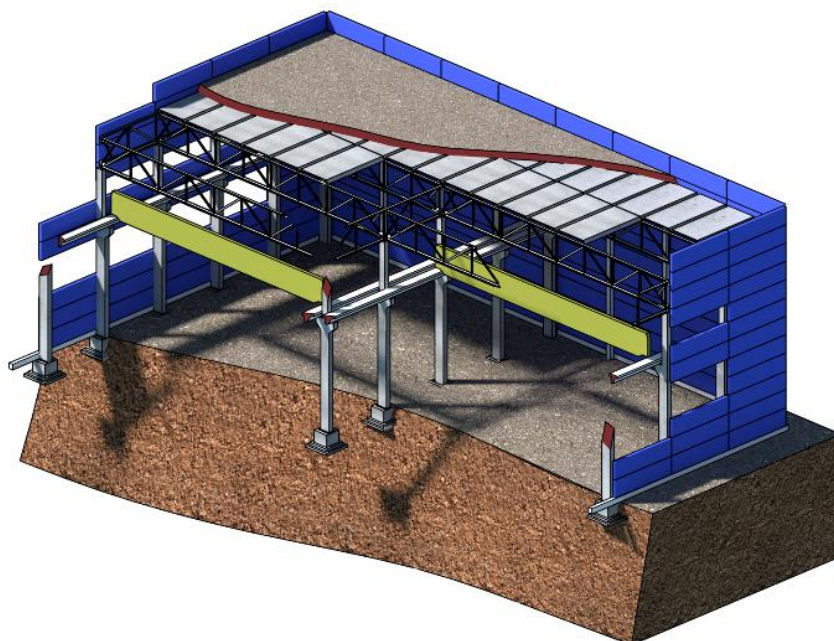


Рис. 4. 3D разрез производственного здания, представляющий основные конструктивные элементы.  
Автор: Михеев Д. Н.

Модель здания, созданная архитектором в Allplan Архитектура, проходит дальнейшую проработку конструктивных решений в модуле Конструирование.

По рассчитанным арматурным полям, полученным либо из встроенного расчетного модуля Allplan, либо из внешних программ, например, SCAD, ЛИРА и т. п. Allplan Конструирование автоматически подбирает арматуру, удовлетворяющую прочностным условиям. На рис. 5 показан пример армирования железобетонных конструкций в модуле Конструирование системы Allplan.

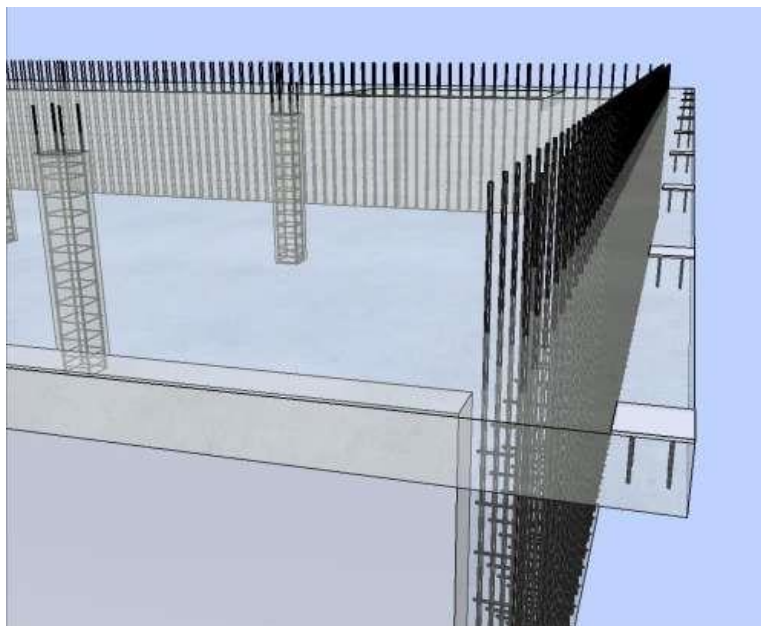


Рис. 5. Моделирование железобетонных конструкций.

Система общетеоретических и инженерно-строительных знаний, получаемых архитектором, должна органически входить в интегральный процесс творческого архитектурного проектирования. Архитектор должен понимать профессиональную и гражданскую ответственность. Архитектор обязан знать инженерные дисциплины, но это не обязывает его быть инженером. Инженерно-технические дисциплины должны создавать систему, которая характеризуется не столько количеством сведений, сколько смысловыми связями. Учитывая специфику образного архитектурного мышления, инженерные курсы должны содержать не столько освоение сложных расчетов, сколько изучение типов конструктивных систем, современных методов конструирования и инженерных концепций. Знания закономерностей в работе конструкций архитектору нужны, чтобы понимать работу сил в материалах. Инженерная подготовка должна развивать у студентов логическое мышление, конструктивное воображение и интуицию.

В архитектурной школе нет места противопоставлению искусства и техники. Конструктивно-техническая подготовка должна научить архитектора понимать, организовывать

и координировать работу представителей смежных профессий по разработке архитектурного замысла.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Иллюстрированный энциклопедический словарь Ф. Брокгауза и Е. Ефрона. Современная версия. – М.: Эксмо, 2015. – 960 с.
2. Витрувий. Десять книг об архитектуре. – Изд-во Архитектура-С, 2014. – 328 с.
3. Палаткина Г. В., Леонова Е. А. Сущность конструкторской грамотности архитекторов в профессиональной деятельности // Известия ВГПУ. – 2012. – Вып. 5 (Т. 69). – С. 60–64.
4. Ошкина Л. М., Низина Т. А. Использование системы Allplan в учебном процессе на архитектурно-строительном факультете национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва // САПР Allplan в архитектуре и строительстве: Материалы семинара Международного научно-практического фестиваля. – К.: НАУ, 2013. – С. 101–104.
5. Ошкина Л. М., Асташов А. М. Использование информационных технологий проектирования в процессе обучения студентов архитектурных профилей // Сборник научных трудов SWorld. Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития. – Вып. 3. Т. 6. Технические науки. – Одесса: Куприенко С. В., 2013. – С. 20–25.