

УДК 681.3.07

О.Г.Ширяева (5 курс, каф. СКМ), М.Ю.Кононова, д.т.н., проф.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ CAD ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Широко применяемые в современном строительстве индивидуальные и нетиповые архитектурные решения, как правило, требуют выполнения основных несущих конструкций в монолитном железобетоне. Это могут быть жилые дома, общественные центры, объекты туризма и спорта, магазины и пр. Как правило, сроки выполнения проектных и расчетных работ в настоящее время минимальны, так как частные заказчики хотят иметь максимальную прибыль и оперативную окупаемость вложенных ими средств для дальнейшего развития своего бизнеса. Многовариантность предлагаемых в таких условиях решений требует максимального привлечения компьютерных технологий, позволяющих значительно ускорить работы и избежать ошибок. Это, в свою очередь, требует специалистов новой формации двух ступеней принятия решений: 1 – хорошо владеющих CAD технологиями, 2 – отвечающих за нормативную базу при составлении рабочих чертежей.

Характерным примером использования САПР технологий может служить проектирование объектов соцкультбыта, например, магазина-кафе ООО "Орион" на пересечении пр. Испытателей и ул. Уточкина. Запроектировано трех этажное здание, выполненное из монолитного железобетона. С учетом слабых грунтов в месте застройки в качестве фундамента здания выбрана фундаментная плита. Несущий каркас здания образован монолитными колоннами, горизонтальными дисками монолитных перекрытий, диафрагмами в виде монолитных продольных стен.

Последовательность проектирования этого сооружения с ориентацией на применение САПР была следующей:

- По предварительным объемно-планировочным решениям архитекторами в среде AutoCAD были построены поэтажные планы и разрезы здания, после получения которых было выполнено построение конечно-элементной схемы здания (рис.1). При выполнении расчета и проектирования здания использован пакет программ Structure CAD. В программе SCAD строится расчетная схема здания. Данное здание было смоделировано из 7060 узлов и 7401 элемента.

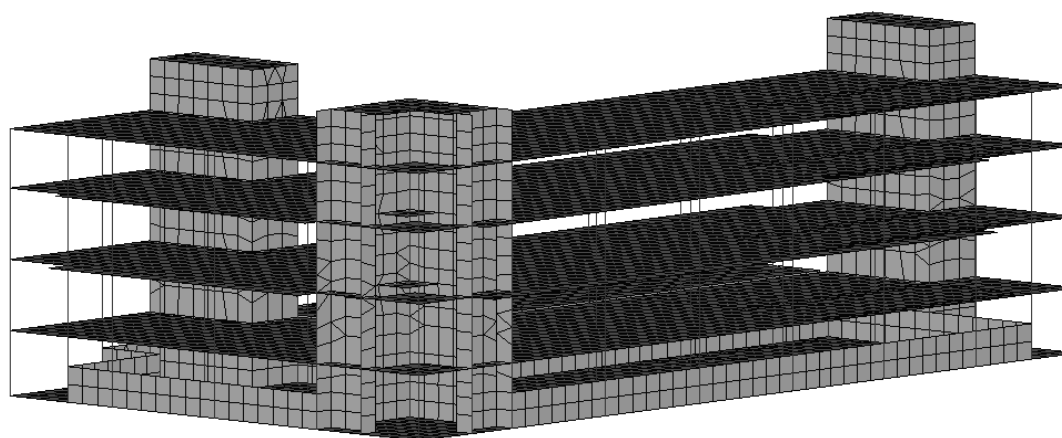


Рис 1. Расчетная модель здания

- В полученной модели плиты и диафрагмы представлены срединной плоскостью, состоящей из треугольных и четырёхугольных оболочечных конечных элементов. Колонны представлены в виде пространственных стержней, оси которых совпадают с продольной осью колонн. В расчетной схеме для проверки прочности и деформативности на основания геологических изысканий задавались характеристики грунта.
- После построения расчетной схемы в дополнительной программе пакета BeST определяются нагрузки, которые вводятся в SCAD, где осуществляется их сбор с учетом длительности их действия. Это постоянные и временные (как длительные, так и кратковременные) со своими коэффициентами сочетаний.
- По окончании задания всех основных данных производится расчет конструкции, в результате которого получают значения деформаций, усилий в колоннах, а также напряжений в плитах, как от отдельного загрузения, так и в заранее формируемых комбинациях.
- Затем, выделяя отдельные группы элементов (перекрытия, колонны, диафрагмы), производится армирование элементов. Характеристики арматуры можно изменять в зависимости от выбранного шага, марки бетона и класса арматуры. Полученные данные существенно упрощают проектную работу, отражая зоны повышенного армирования.

Окончательные результаты расчета транслируются в программный пакет Allplan, где производится автоматическое составление рабочих чертежей и документации.

В целом использование компьютерных программ исключает ошибку «человеческий фактор» при проектировании (количество бетона, арматуры и т.д. в спецификации), так как программа сама формирует спецификацию на основании предложенного проектного решения. Применение в проекте САПР технологий позволяет выполнить до 70% объема всего проекта с использованием компьютера. Следует отметить, что оставшиеся 30% – это трудно алгоритмизируемая часть работы, как правило, творческого плана, проверок и оценок полученных результатов.