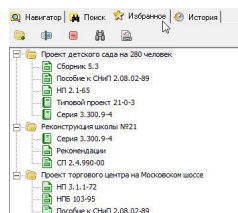


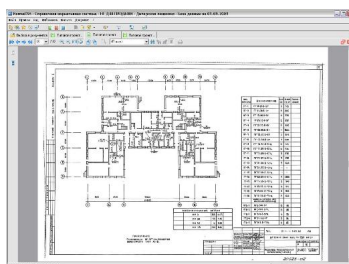
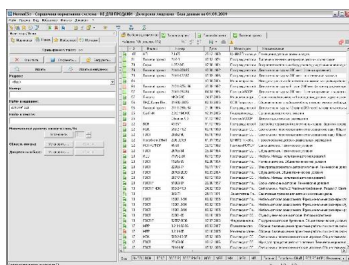
Руководство поставило задачу: разработать наглядный демонстрационный проект, причем сделать это, придерживаясь двух условий: сквозное проектирование и удаленная работа коллектива. В качестве объекта был выбран детский сад.

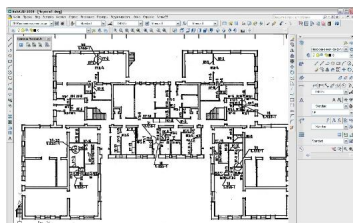
Для начала мы с коллегами из смежных отделов (ГП, СТО, ЭЛТО) выбрали в программе NormaCS 2.0 и приняли за основу типовой проект «Дошкольное учреждение, сад-ясли на 280 мест», а также сделали подборку нормативных документов, необходимых для проектирования. Чтобы показать возможности программы Autodesk Revit Structure 2010, был выполнен бассейн – в виде каркасного пристроя, соединенного переходом с главным зданием.



## Выбор типового проекта из базы NormaCS

Обсуждение общих вопросов шло в режиме телеконференций, ведь участники проекта находились в разных городах. Работа началась с распределения обязанностей. Строительное направление координировалось в том же порядке, который принят в проектных организациях.



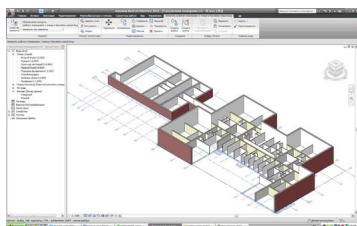


## Передача в AutoCAD чертежа типового проекта

Специалист CSoft Новосибирск архитектор Анастасия Шильмейстер, используя типовой проект как подложку, разбила поверх него сетку строительных осей, которые были объединены в группу, что позволяет легко внести возможные изменения. С помощью инструментария Размеры нанесла размеры между осями и, используя формообразующие элементы, приступила к проработке концептуальной модели детского садика в программе AutoCAD Revit Architecture 2010.

Задав точную высоту и необходимое количество уровней, мы получили этажи, на каждом из которых в дальнейшем будет своя планировка.

После того как концептуальная модель была утверждена, мы воспользовались командой Стены по граням формообразующего и определили наружные стены, выбирая вертикальные грани модели и назначая им толщину 510 мм.



## Начало работы по моделированию AP

Для выполнения внутренних несущих стен и перегородок использовался инструмент Стена. Из падающего списка библиотеки компонентов был выбран нужный вариант конструкции стены. Дальнейшее построение шло как при нанесении линии в AutoCAD – с той лишь разницей, что объект был объемным и имел внесенные параметры: таким образом, пересечение стен выполнялось корректно по отношению к внешним несущим стенам и основному материалу (кирпич). При работе с параметрическими данными стены в программе появилась возможность задать высоту индивидуально или вести построение стены до нужного уровня, как требуется по проекту. Это сократило время вычерчивания или копирования расположения стен по этажам, а в дальнейшем позволило избежать многих ошибок, которые прежде возникали почти неизбежно.

Опираясь на выполненный расчет инсоляции, а также используя подготовленный шаблон, архитектор произвел заполнение оконных и дверных проемов.

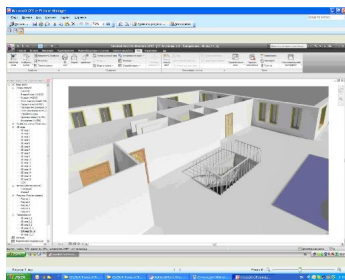
Соответствующие элементы выбирались из библиотечного списка. Нужно отметить, что при использовании инструментария Окно и Дверь марка этих элементов наносилась вместе с ними на рабочую модель, что позволило сэкономить время проектировщика при оформлении чертежей.

Образмерив схему, архитектор получил практически готовый лист «Схема расположения заполнения оконных и дверных проемов первого этажа», который вошел в основной комплект. Каждый из использовавшихся библиотечных элементов заносился в свою табличную форму – тем самым были автоматически получены спецификации окон и дверей.

Новые функции программы еще больше расширили возможности проектировщика: благодаря настройкам Фильтр и Формула отображение табличных данных варьируется по его усмотрению...

Завершив эту часть работы, архитектор передал информационную модель здания (BIM) в качестве задания конструктору и в отдел ГП. Переданный файл (а передается он именно один) вмещал в себя всю информацию по загруженным семействам, элементам и т.д., что в свою очередь экономит время других разработчиков проекта: от них уже не требуется подгружать все эти данные.

Конструктор, получив файл с информационной моделью здания, создал на основе семейства «Перекрытие» варианты многослойных конструкций перекрытий и покрытий. Запроектировать отверстия для прохода по лестнице на второй этаж не составило труда: при выборе нужного перекрытия программа предоставляет расширенный функционал редактирования данного объекта. Вы можете задать новую вершину, отредактировать контур, а также выполнить отверстие любой геометрической формы или шахтно вырезать отверстие по всем перекрытиям.



## **Фрагмент представления в 3D: видны перекрытие, отверстие и лестница**

При проработке конструкции покрытия пристроя требовалось решить, на что будет опираться кровля непосредственно над чашей бассейна, и определить количество скатов.

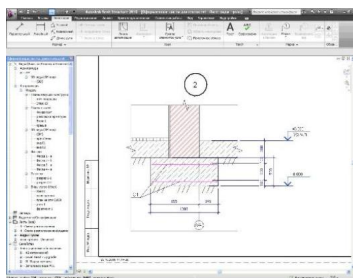
Мы приняли двухскатный вариант, но сделать кровлю трех- или четырехскатной можно 4-5 щелчками мышкой.

Опереть кровлю мы предпочли на ферму, благо семейство «Ферма» представлено в Autodesk Revit Structure 2010, причем предусмотрены все варианты ферм. От нас требовалось только выбрать тип, количество секций и материал. Для опирания фермы были выполнены опорные пилястры в кирпичных стенах, поскольку все здание выполнено в кирпиче по ленточным фундаментам.

Под несущими стенами садика и бассейна был запроектирован ленточный монолитный фундамент, который нанесли на модель с помощью инструментов программы. Подгрузив в библиотеку сортамент арматуры, применяемый на территории России, и используя команду Армирование, мы быстро и точно выполнили армирование всего фундамента. Поскольку арматуру мы брали из библиотеки, программа учла эти элементы в табличной форме, что сохранило нам немало времени при подсчете всей арматуры объекта. На характерном участке ленточного фундамента было выполнено сечение. Заметим, что все сечения, планы, фрагменты, узлы, листы формируются и заносятся в дерево проекта автоматически.

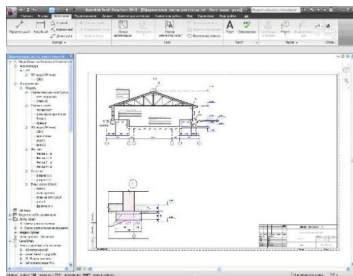
Не составит труда найти необходимые виды: каждый из них находится на своей «ветке» в диспетчере проекта. Для удобства ориентирования любой вид, разрез, фрагмент в древовидной структуре диспетчера проекта можно переименовать, а выделенный жирным шрифтом раздел подскажет, с каким именно отображением модели проектировщик работает сейчас.

Помимо ленточного фундамента были армированы стенки чаши бассейна, на что также были получены схема армирования, характерные узлы и необходимые табличные формы. Количество, длина, диаметр, марка стали – все эти данные заносятся в табличную форму без участия человека, что сокращает число ошибок.



## Проработанный узел армирования монолитного ленточного фундамента

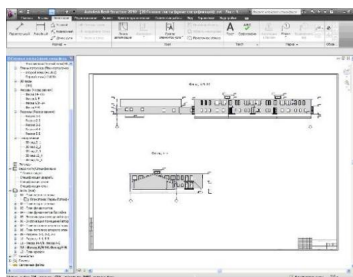
Подгрузив в библиотеку данных сортамент швеллеров, можно вести раскладку прогонов кровли. Так была получена схема расположения прогонов. Проработанный и утвержденный узел их стыковки по длине мы занесли в библиотеку узлов для использования в других проектах – при этом от специалиста не потребовалось знать какой бы то ни было из языков программирования. А для выполнения крепления окон и дверей использовалась библиотека готовых узлов, благодаря которым также удалось получить немалый выигрыш во времени – от нас требовалось лишь оформить узлы, поставив размеры, которые соответствуют нашему проекту.

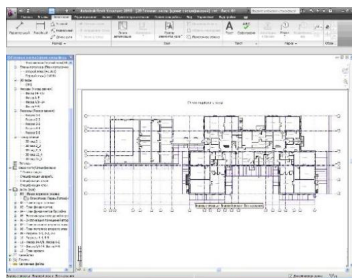




## Узел крепления окна

Пока конструктор оформлял узлы крепления окон, дверей, кровли, армирования фундамента, архитектор автоматически получил с уточненной модели экспликацию помещений, дооформил фасады по зданию. Вся текстовая часть ассоциативна, как в AutoCAD, то есть способна меняться в зависимости от применяемого масштаба, что позволяет быстро и не ошибаясь при оформлении внести изменения в отображение прорабатываемого вида.

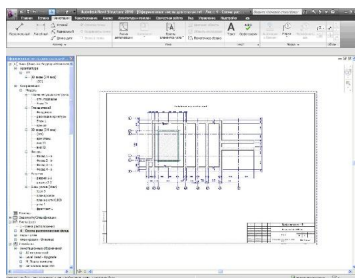




## Фасад, план этажа

Когда конструктивные решения были приняты по всему объекту, модель поступила в смежные отделы: СТО и ЭЛТО. Для проектирования мест прохождения стояков отопления специалистом сантехнического отдела был выдан файл с планом расположения коммуникаций. Ориентируясь на этот план, конструктор запроектировал и согласовал геометрические размеры, местоположение отверстий в перекрытии первого этажа, а также заложил в уровне технического этажа отверстие для подключения к внешним сетям.

После всех уточнений и согласований со специалистами смежных специальностей мы взялись за детальную проработку оставшихся узлов, необходимых фрагментов, разрезов и т.д., а также за оформление листов согласно требованиям нормативной документации. Общий файл-хранилище позволил видеть все изменения, вносимые в процессе коллективной работы, а значит принимать своевременные и правильные решения, касающиеся выполнения чертежей. Благодаря применению специальных шаблонов все чертежи марки АС оформлены в автоматизированном режиме и полностью соответствуют правилам СПДС.



## Схема расположения фундамента

Выполняя проект средствами Autodesk Revit Structure 2010, один из авторов этих строк не раз вспомнил те дни, когда он работал в проектной организации, сравнивал тогдашние и нынешние возможности. Будь тогда под рукой Autodesk Revit Structure, скольких же ошибок можно было избежать, сколько времени сэкономить! Другое дело сейчас: вся работа связана с информационной моделью здания, а все фасады, узлы, фрагменты, планы представляют собой лишь одно из отображений этой модели. Это позволяет проектировщику без затруднений вносить любые изменения на любой стадии проектирования. При этом он может быть абсолютно уверен, что и без его участия изменения корректно отобразятся в модели: программа освобождает его от таких рутинных операций, как подсчет количества элементов, внесение изменений и их отображение, получение видов, фасадов, разрезов, фрагментов.

Продемонстрировать сквозное проектирование в программах AutoCAD Revit Architecture 2010 и AutoCAD Revit Structure 2010, с помощью которых выполнен проект части АС, не составит труда: основные этапы работы записаны в виде видеоролика, который мы уже не раз показывали на семинарах. Демонстрация ролика сопровождалась подробным рассказом о ходе работы над проектом и об используемом функционале. Конечно, при проектировании детского сада часть программных инструментов осталась незадействованной – мы нашли возможность рассказать участникам семинаров и об этих инструментах. Как результат, у слушателей сложилось полное представление и о сквозном проектировании, и о том, как его можно реализовать в программах, использованных специалистами группы компаний CSoft в рамках проекта «Ясли-сад на 280 мест».

Тимофей Абросимов  
CSoft Тюмень  
Тел.: (3452) 75-7813  
E-mail: tim@tyumen.csoft.ru

Анастасия Шильмейстер  
CSoft Новосибирск  
Тел.: (383) 362-0444  
E-mail: anastasiya.sh@nsk.csoft.ru