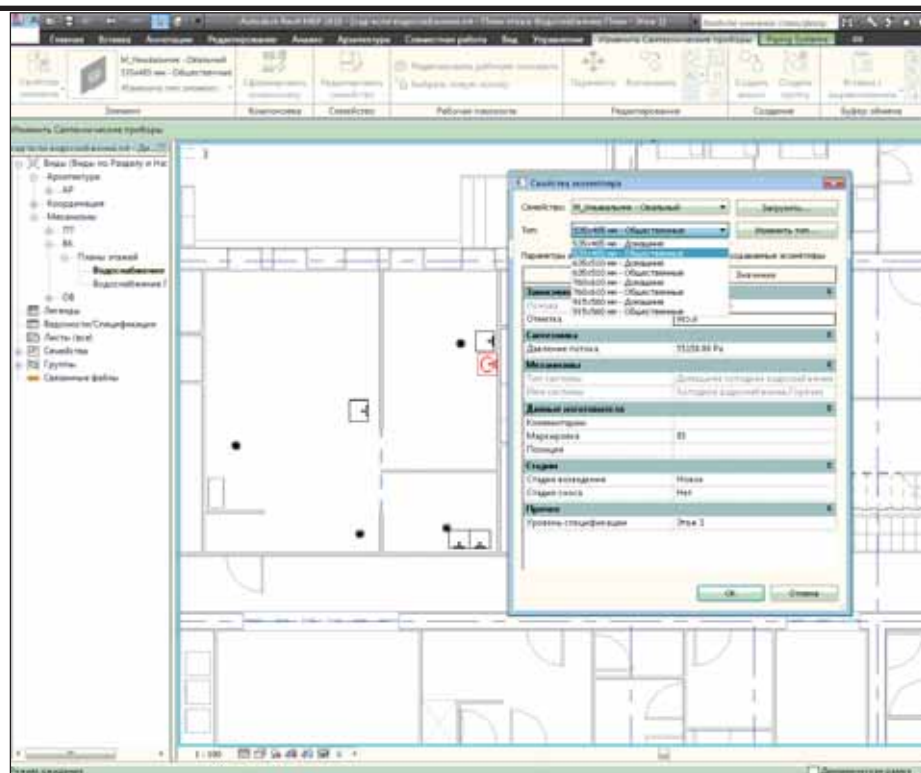
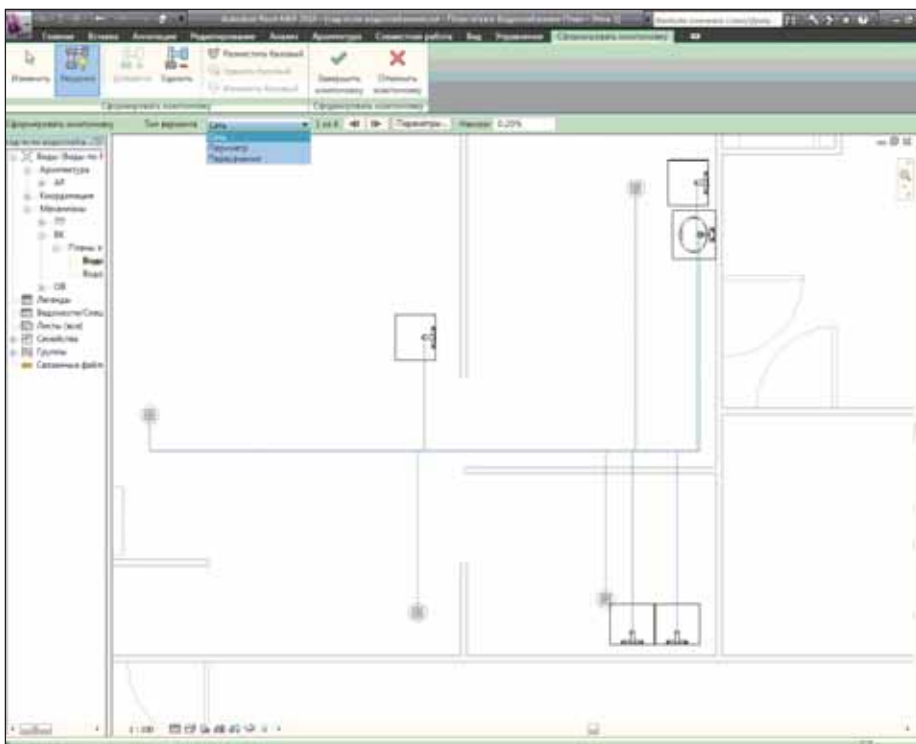


# Проект "Детские ясли-сад на 280 мест"

## ИНЖЕНЕРНЫЕ КОММУНИКАЦИИ СРЕДСТВАМИ AUTOCAD REVIT MEP



Расстановка сантехнических приборов



Вариант трассировки

Каждая работа интересна для нас прежде всего тем опытом, который она дает. В нашей проектной жизни дошкольные учреждения еще не встречались — тем интереснее было попробовать. Хочется думать, что наш опыт подтолкнет специалистов к переходу на новый уровень проектирования и хоть как-то повлияет на ситуацию с садиками в стране.

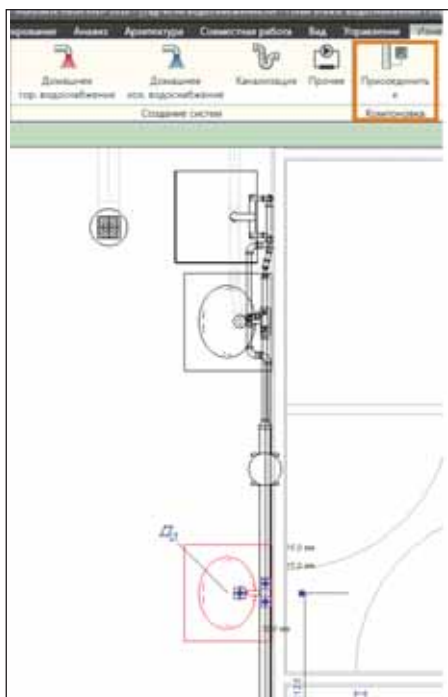
Вместе со смежными отделами предстояло работать в одной линейке AutoCAD Revit над проектом детских яслей-сада на 280 мест. Архитектор и конструктор проработали концепцию здания и выдали задание смежникам, в частности отделу ОВ и ВК. То есть пришло время вступать в дело и нам.

С помощью специальной функции Revit MEP в проект была загружена модель здания, которую разрабатывал строительный отдел. Механизм связи файлов в целом похож на знакомые по AutoCAD внешние ссылки — с той только разницей, что двусторонняя связь файлов реализована в полном объеме. То есть появилась возможность просматривать общую модель как в целом, с любого ракурса или в трехмерном виде, так и в поэтажных планах для специалистов каждого направления — с возможностью отображения в реальном времени актуальных смежных частей. Взяв как пример план первого этажа, мы видим, что архитектор проставил для наглядности некоторое сантехническое оборудование и мебель в помещениях. Однако для проектирования инженерных коммуникаций в базе данных Revit MEP имеются специализированные объекты с необходимыми проектными параметрами.

Разработка систем ОВ и ВК производилась в помещении "Кухня".

Первым этапом проектирования системы канализации стала расстановка сливных трапов, моечных раковин, умывальника. Сантехнические приборы Revit MEP имеют известные проектные параметры, а также точки подключения к трубопроводам горячего, холодного водоснабжения и канализации.

Все размещенное оборудование логически относится к системе канализации. Чтобы она сформировалась, необходимо было выделить объекты и назначить им



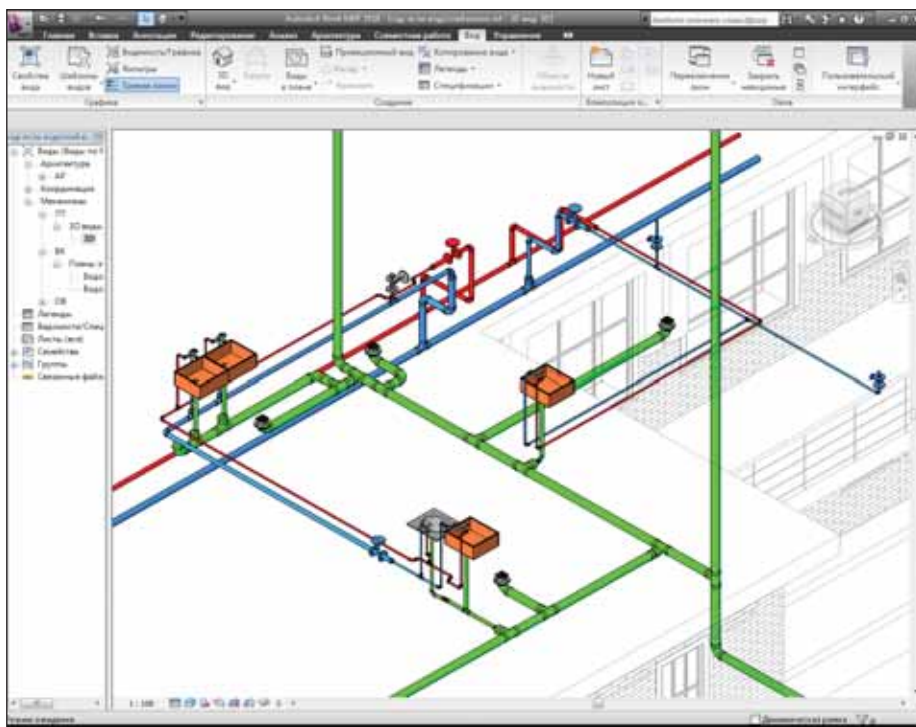
Функция подключения прибора к системе

принадлежность к этой системе. Далее с помощью специальных функций программы инженер может автоматически создать трубопроводную обвязку системы, выбрать и принять вариант трассировки, наиболее подходящий условиям задачи. Фитинги и трубы также будут сформированы автоматически.

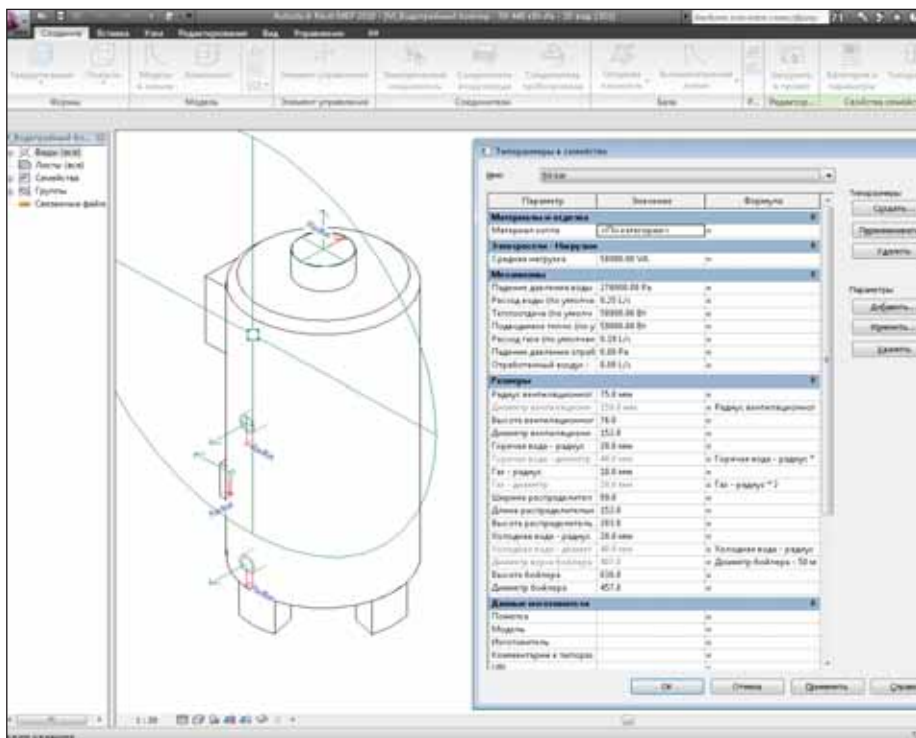
Следует отметить, что процесс проектирования более чем наполовину состоит из внесения изменений. Это значит, что при проработке вариантов трассировки приходится менять вручную. Если же вы работаете в Revit, то при перемещении сантехнического прибора или трубопровода в модели программа автоматически меняет трассировку со всеми связанными трубами, фитингами и арматурой. Добавление в систему новых элементов также производится достаточно просто. Рассмотрим на примере одного из санузлов: в нем были расставлены необходимые приборы, в том числе унитазы для замены созданных архитектором. После этого созданный архитектором "магистраль" (коллектор) и с помощью специальной функции Revit MEP подключить к ней приборы. При этом подвод трубы к элементу происходит автоматически, со всеми необходимыми отводами, тройниками, врезками и переходами.

Аналогичным образом были разработаны системы горячего и холодного водоснабжения, произведены расстановка оборудования, подключение к существующим точкам и обвязка трубами.

При разработке системы горячего водоснабжения выяснилось, что в базе данных отсутствует бойлер, подходящий для проектируемой системы. Однако, рабо-



Системы канализации, горячего и холодного водоснабжения



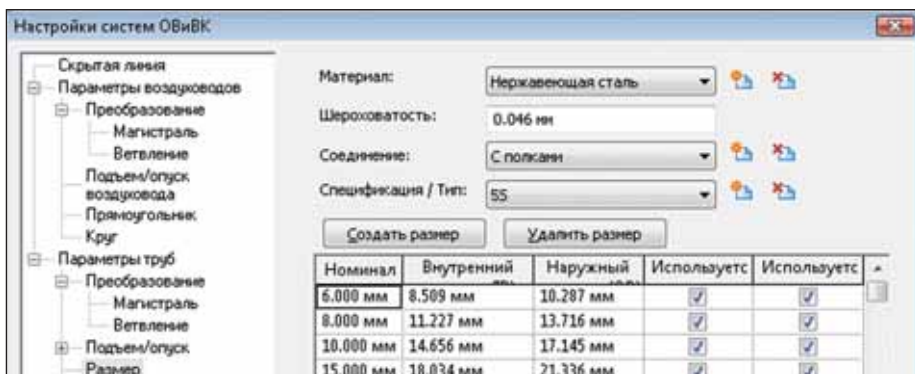
Создание бойлера

тая в Revit MEP, можно создавать и гибко настраивать необходимое оборудование и элементы, такие как различные виды арматуры, труб, воздухопроводы... Этой возможностью мы и воспользовались. Взяв за основу существующий бойлер, мы изменили его параметры, а результат сохранили в базе данных под новым именем. Этот аппарат был применен в проектируемой системе горячего водоснабжения.

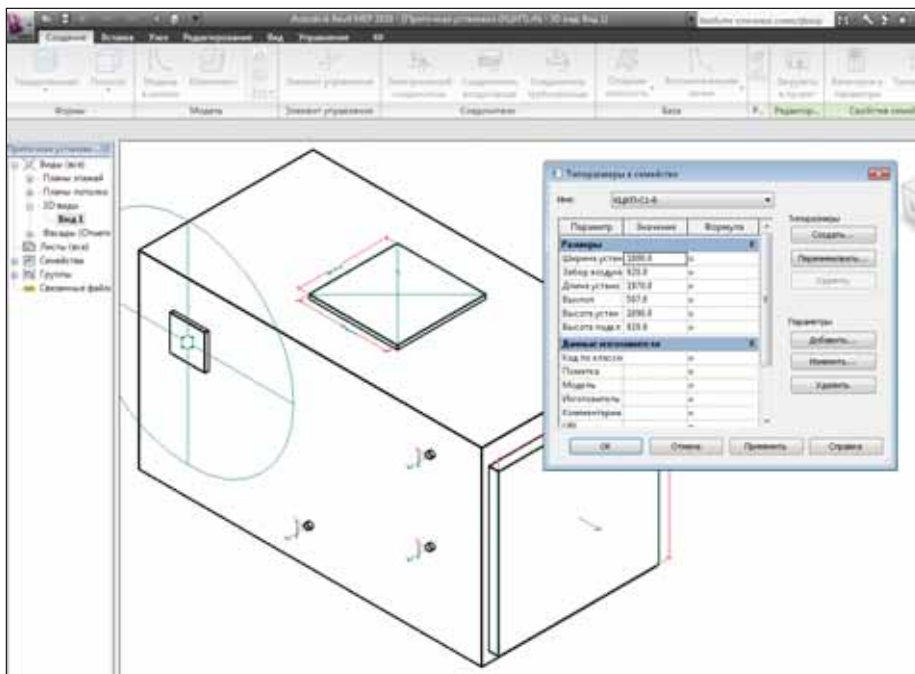
При проектировании систем отопления и вентиляции (ОВ) использовалась

связь с тем же файлом архитектурной модели здания, что и при разработке систем ВК. Для удобства и ускорения работы видимость элементов сантехнической части была отключена, и проектирование продолжилось в едином файле. Получив отдельные поэтажные планы и планы потолков для разделов ОВ, мы приступили к проектированию системы вентиляции.

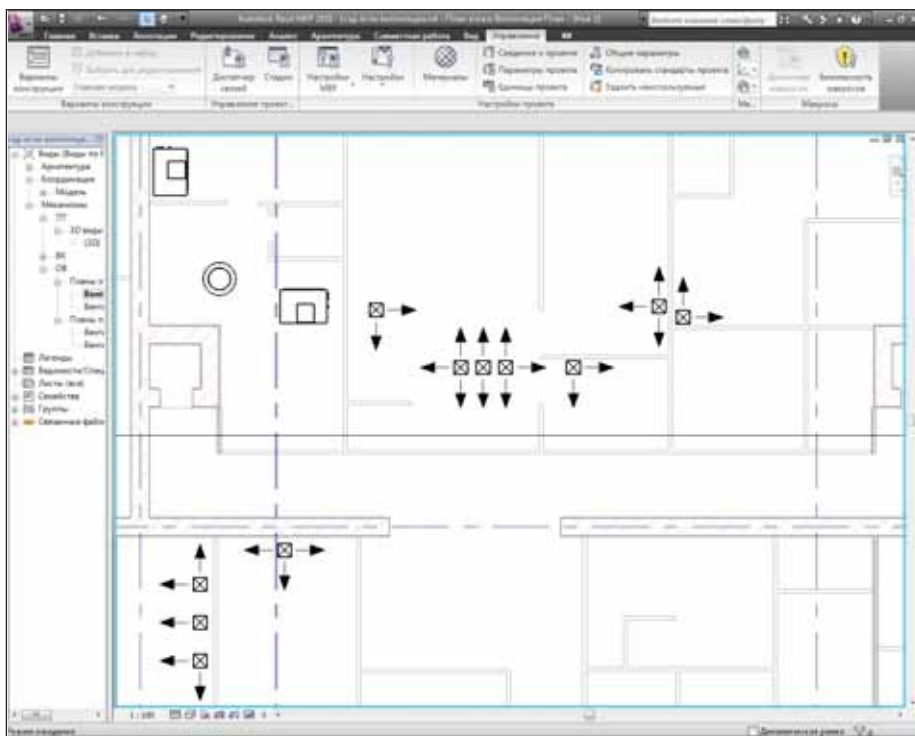
Прежде всего были выполнены необходимые настройки для трассировки воздухопроводов. Выбран их тип: воздухо-



Настройки ОВ и ВК



Создание приточной установки



Расстановка оборудования

воды прямоугольного сечения. Можно было бы также добавить ответвления гибких отводов к решеткам, но мы остановились на другом варианте.

Началась разработка систем вентиляции: расставлены приточные диффузоры, вентиляторы, вытяжки и другое оборудование. Все элементы систем были взяты из базы данных Revit MEP — за исключением приточной установки с водяным подогревом. Этот аппарат пришлось создавать на основе имеющегося (процедура полностью аналогична той, что применялась при создании бойлера системы ГВС).

После расстановки оборудования была создана приточная система. Здесь, как и в случае с сантехникой, был выбран один из предложенных вариантов трассировки.

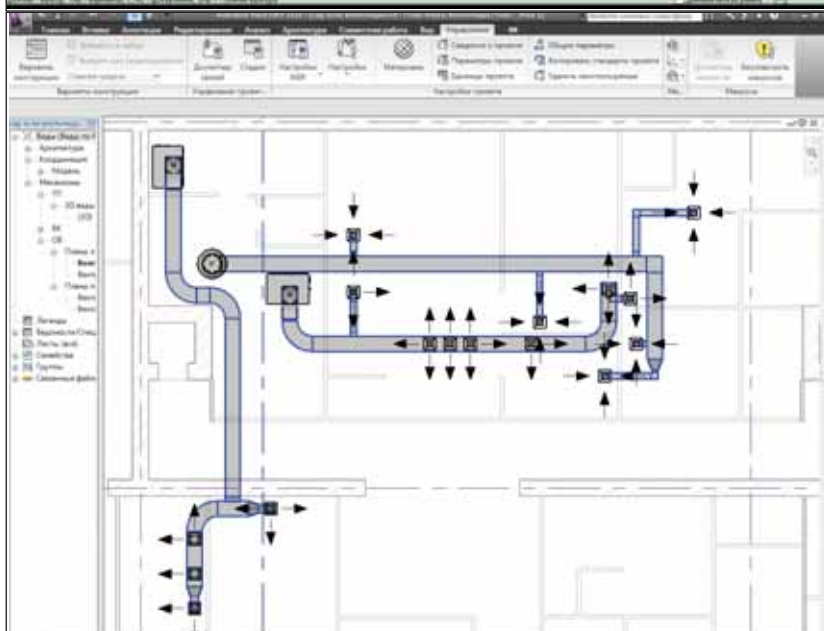
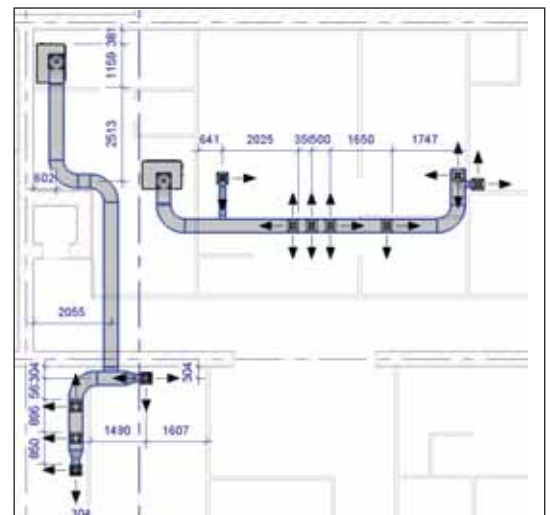
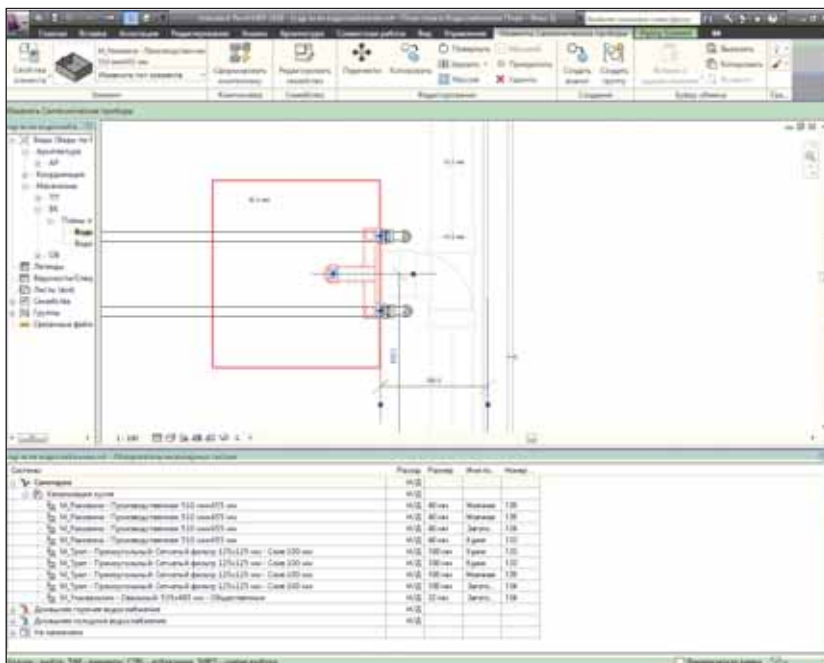
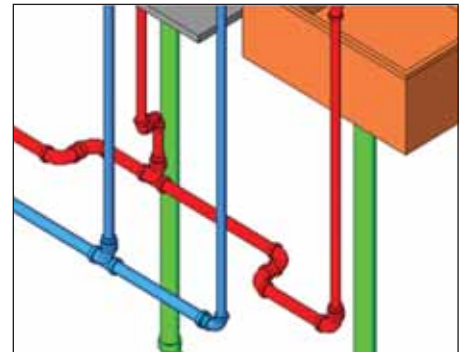
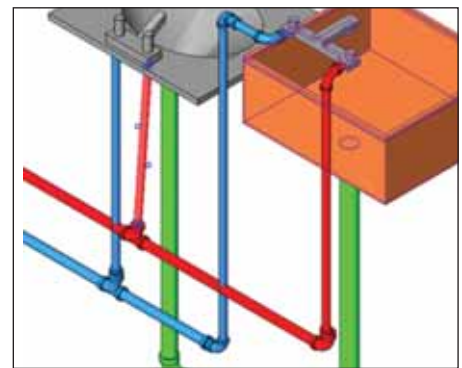
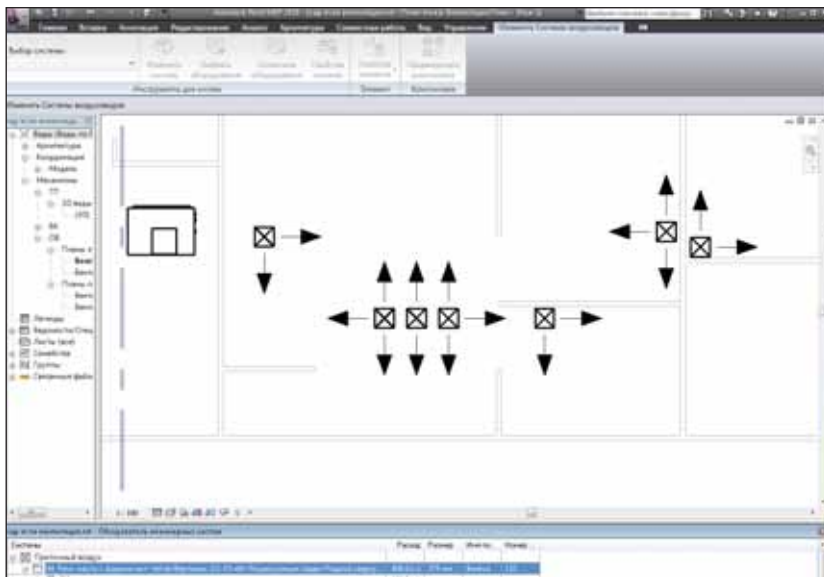
Затем система прошла проверку на целостность в обозревателе инженерных систем. При достаточно объемной задаче этот обозреватель (браузер) — вещь просто незаменимая: сюда автоматически заносится любой компонент системы, размещенный в проекте. При необходимости найти компонент можно по старинке искать его в поле модели, а можно воспользоваться обозревателем. "Отравившись" или еще не отнесенные к определенной системе компоненты отображаются в разделе "Не назначенное". Выбранный при помощи браузера компонент подсвечивается и становится доступным для редактирования.

Операции, подобные представленным выше, выполнялись при проектировании вытяжной системы вентиляции и системы отопления для всего здания. Расстановка радиаторов, обвязка их трубопроводами и необходимой арматурой. Так как здание не оборудовано автономной системой отопления, нам не пришлось заниматься проектом котельной. Впрочем, для Revit MEP и это не проблема: с помощью его богатого функционала, специализированного на проектировании коммуникаций, можно с легкостью запроектировать котельную, распределительные пункты, узлы управления и многое другое.

В связанном файле проекта конструктор уже видел проработанные инженерные коммуникации, необходимые для него пересечения воздуховодов и трубопроводов со стенами и перекрытиями, что позволяло ему разработать соответствующие узлы. При отображении всех коммуникаций инструмент *Проверка на коллизии* выявил пересечение труб горячей и холодной воды. Мы легко исправили эту ошибку.

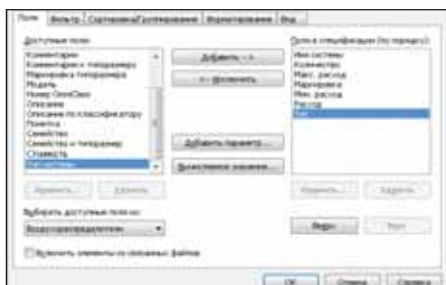
Понятно, что построение трехмерной модели не является конечной целью работы проектировщика. Инструментарий Revit MEP позволяет получать из построенной модели всю необходимую докумен-





тацию. Используя инструмент *Вид в плане*, мы получили план кухни. Настройки видимости графики позволяют настроить отображение именно тех элементов, которые интересуют инженера ОВ. В данном случае это была система приточной вентиляции кухни. Подробности строительных конструкций интересны нам только с точки зрения габаритов, поэтому отображены контуром, также оставлены строительные оси – для привязки оборудования. Разрезы мы получили с помощью специального инструмента программы, который так и назван – *Разрез*. Создаваемые виды, разрезы, фасады, узлы автоматически заносятся в браузер проекта и проектировщик может свободно переключаться между ними.

Итак, картинка была сформирована, настало время наносить аннотации. Все инструменты документирования достаточно просты в на-



### Свойства спецификации

стройке и применении. Размеры, привязки, текстовая информация, нанесенные на вид или узел, относятся только к нему, а значит не будут отображаться и мешать нам на других видах.

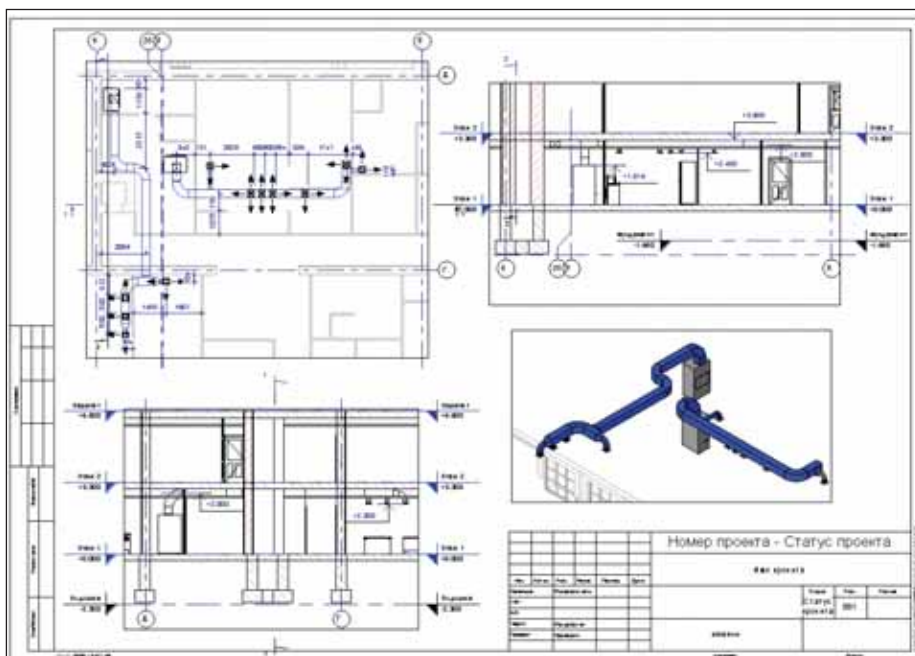
В инструментарии аннотаций Revit также заметны серьезные шаги в сторону автоматизации процесса проектирова-

ния. Например, функция *Уклон в точке* для таких объектов, как трубопровод, автоматически определяет и наносит значение уклона на объект. Функция *Автоматическая маркировка* отражает то, в чем на самом деле и состоит информационное моделирование здания: однажды занесенная в модель информация о системе или отдельном ее элементе в любой момент может быть получена в виде маркировок. Не забыт и инструмент проверки орфографии: все мы люди, и ошибиться в слове, когда проект готовится к сдаче, может каждый.

Возвращаясь к теме информационного моделирования, скажем о табличных формах. Revit позволяет формировать перечни практически любых компонентов, входящих в модель. Для создания спецификации достаточно отметить

[illegible]

Спецификация



Рабочая документация

необходимое и уточнить формат таблицы, в которой будут отображены данные. Сбор информации с модели в таблицу произойдет автоматически, а поскольку спецификация также является частью проекта, она заносится в браузер и к ее редактированию мы всегда можем вернуться.

Отметим еще одну важную особенность Revit: когда работа над инженерными коммуникациями была завершена, а программа подсчитала в спецификации все что требовалось, появились некоторые дополнения к проекту. Например, изменилась трассировка труб отопления. При этом нам не пришлось пересчитывать существующую спецификацию: длины, диаметры труб и количество арматуры менялись автоматически.

Завершая подготовку документации средствами Revit, инженер собирает лист чертежа. Слово "собирает" подходит здесь лучше всего! Открываем шаблон основной надписи. Он пуст. Подготовленные ранее виды, разрезы, табличные формы просто перетаскиваются из браузера проекта на экран с листом — по технологии Drag and Drop. Нужно только подобрать масштаб и корректно расположить чертежи и таблицы...

Коротко подытожим. Не так важно, в какой программе ты работаешь и сколько она стоит. Важно, как организовано проектирование и насколько полно проведены работы по подготовке ПО к проектной работе. Применение продуктов класса Revit действительно экономит время проектировщика — и на стадии моделирования, и при формировании документации. Программа легко адаптируется к нашим условиям. Регулярно выходят пакеты адаптации для пополнения библиотек под отечественные стандарты.

Сегодня использоваться в технологии сквозного проектирования могут многие программы, однако сама эта технология требует их адаптации под конкретные задачи и цели. Мы постарались показать, как такая адаптация работала при решении нашей проектной задачи и, конечно, готовы помочь вам в решении вопросов автоматизации проектного производства.

*Петр Матанцев*  
*CSoft Тюмень*

**Тел.: (3452) 75-7801**

*E-mail: mpa@tvumen.csoft.ru*

*Вячеслав Степанов*

**CSoft Camara**

**Тел.: (846) 373-8130**

**E-mail:** [personalsva@yandex.ru](mailto:personalsva@yandex.ru)