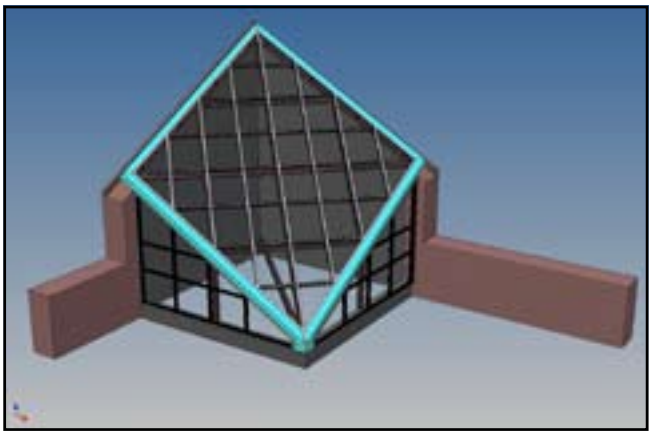
# Применение Autodesk Inventor при архитектурном проектировании

Использование разнообразных конструкций из алюминиевых профилей в архитектуре и строительстве становится отличительной чертой архитектурного дизайна крупных российских городов. Проектирование сложных пространственных конструкций – весьма непростая и трудоемкая техническая задача. Ее решение требует от конструктора значительных усилий и профессиональных навыков, потому как задача проектирования при этом переходит в разряд объемных. Основной сложностью в данном случае является "хитрая" обработка алюминиевых профилей: двухплоскостные резы, фрезеровки и др. Если ко всему этому добавить вновь разрабатываемые каждый раз элементы крепления, узлы примыкания и сложность монтажа изделия, то очевидно, что подобная степень сложности данных объектов заставляет всерьез задуматься о переходе с плоского черчения на 3D-проектирование.

Разумеется, традиционные двухмерные CAD-системы предоставляют способы разрешения подобных задач, однако все они достаточно трудоемки и ненаглядны. При таком подходе работа конструктора в 2D заняла бы массу времени (не говоря уже о времени на исправление и доработку документации), да и количество ошибок увеличилось бы в разы. А в условиях строгих временных рамок такое категорически недопустимо. Поэтому перед руководством дирекции по проектированию ООО "РусАлюмСтрой" встала задача перехода на качественно новый уровень проектирования пространственных алюминиевых конструкций. При выборе программного обеспечения учитывался целый ряд факторов, ключевыми из которых являются простота и скорость освоения, а также функционал и стоимость продукта. С учетом этих требований в 2005 году предприятие приобрело пять сетевых лицензий 3D-пакета Autodesk Inventor.

Первые ощутимые результаты появились не сразу, начальные проекты давались с трудом. Трехмерные конструкции моделировались довольно долго, нередко их приходилось переделывать с нуля по нескольку раз. Освоение среды Autodesk Inventor заняло определенный период времени, поскольку у сотрудников был разный стартовый уровень подготовки. Кто-то самостоятельно изучал руководства и пособия, а у кого-то уже был определенный багаж начальных знаний. Вообще переходные процессы неизбежны, но, как говорится, "лучше час потерять, и за пять минут долететь". В связи с этим необходимо отметить важность организованного обучения. Чтобы ускорить этот процесс



Модель зенитного фонаря ЗФ-1

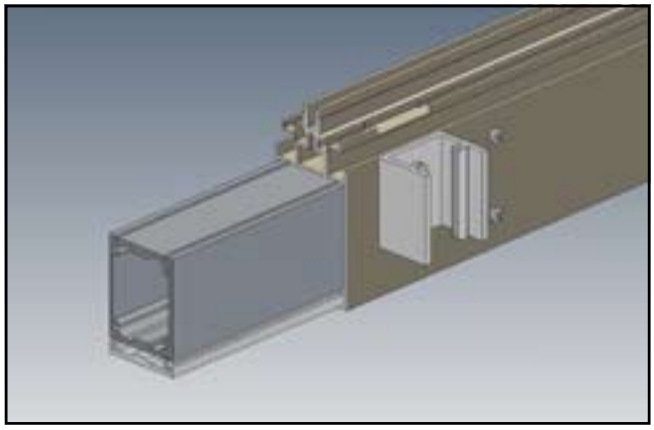
Зенитный фонарь ЗФ-1 на монтаже

на предприятие был приглашен инженер-конструктор с многолетним опытом работы с Autodesk Inventor. С его помощью и рекомендациями последовало более глубокое освоение системы и постепенное осознание того, что за этой средой моделирования стоит не просто совокупность операций "Выдавливание", "Вращение" и т.п., а принципиально новые технологии. Для занятий был создан компьютерный класс, где обучение проводилось без отрыва от производственного процесса. Были сформированы три учебные группы, с каждой из которых проводились регулярные двухчасовые занятия. Для закрепления материала сотрудникам выдавались домашние задания с разнообразными упражнениями. Весь курс обучения следовал методике "от простого к сложному" и занял около трех месяцев. Этот период также включал и время перерывов, когда занятия не проводись ввиду большой производственной загрузки сотрудников. Главный акцент был сделан

на том, как правильнее и эффективнее использовать систему Autodesk Inventor с учетом специфики предприятия и сложившейся практики проектирования. Также были разработаны методики проектирования типовых пространственных конструкций – зимних садов, зенитных фонарей и др., с пошаговым описанием выполняемых действий. В результате подавляющим большинством проектировщиков система была освоена довольно неплохо. На сегодняшний день можно с уверенностью сказать, что применение Autodesk Inventor позволило значительно ускорить процесс проектирования сложных конструкций, а также дало возможность избавить конструкторов от досадных ошибок, вызванных сложностью расчета размеров традиционными средствами.

Следует отметить, что в силу специфики алюминиевых ограждающих конструкций при их создании из всего обширного инструментария Autodesk Inventor используются лишь средства статического проектирования. Это составляет приблизительно четверть всего потенциала системы. Зачастую при разработке конструкций применяются производные компоненты (Derived part). Дело в том, что алюминиевые профили в пределах одной архитектурной системы отличает высокая степень типизации. Это означает, что профили одного функционального назначения отличаются одним-двумя параметрами (например, переменная высота профиля в ряду стоек или ригелей). Понятно, что в данном случае использование производных компонентов вполне обосновано. Весьма полезен модуль прочностного расчета Stress Analysis для прикидочной оценки кронштейнов и элементов крепления на несущую способность. Остальные же средства, разработанные для ускорения машиностроительного проектирования, оказались невостребованными.

Постепенно стало ясно, что система трехмерного проектирования не решает всех проблем при разработке плоских витражных конструкций, которые занимают отдельную нишу среди алюминиевых конструкций. Главная особенность таких изделий заключается в том, что проектирование геометрической конфигурации деталей не выходит за рамки плоской задачи. По этой причине для быстрого выпуска технической



Зенитный фонарь ЗФ-1: стойка вертикальная

документации в требуемых форматах вполне обоснованно применение двухмерных САПР типа AutoCAD. Перенос в 3D плоских типовых конструкций (эркер, прямой витраж и т.д.) и дальнейшая работа с ними в среде Autodesk Inventor не ускоряет, а даже замедляет процесс проектирования. Дело в том, что технология построения 3D-модели требует ее точного геометрического описания. На эту точность необходимо тратить дополнительные силы и время. Поэтому пока на плоскости Autodesk Inventor проигрывает двухмерным САПР. Не исключено, что по мере совершенствования практики проектирования и роста производительности компьютерного оборудования произойдет переход на 3D и в таких проектах.

Сегодня, по прошествии двух с половиной лет использования Autodesk Inventor на ООО "РусАлюмСтрой", никто уже не представляет разработку сложных пространственных алюминиевых конструкций вне этой системы. У специалистов не вызывает сомнения целесообразность ее использования в проектировании. Интерес к необычным и оригинальным пространственным алюминиевым конструкциям продолжает расти, и для их проектирования Autodesk Inventor – лучший помощник.

***Владимир Касаткин,***
***инженер-конструктор,***
***Русская Промышленная Компания***

Используя технологию информационного моделирования зданий (BIM), проектные и строительные организации получают возможность действовать совместно и принимать обоснованные решения уже на ранних стадиях разработки проекта.

Интегрированная работа над проектами с помощью технологии BIM позволяет проектировщикам строительных конструкций и инженерных систем зданий избегать коллизий. В Revit® и Autodesk® NavisWorks® они могут выполнять расчет балок, трубопроводов, систем ОВК и электрических систем.

Функции управления работами помогают проектным и строительным организации формировать планы-графики и организовывать вовремя поставку материалов и строительных изделий на строительную площадку.

## УЗНАЙТЕ, КАК ТЕХНОЛОГИЯ BIM ДЕЛАЕТ БОЛЕЕ УПОРЯДОЧЕННЫМИ ПРОЦЕССЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА

www.autodesk.ru/BIM

Autodesk®

Autodesk, NavisWorks и Revit являются либо зарегистрированными товарными знаками, либо товарными знаками компании Autodesk, Inc. в США и/или других странах. Все остальные названия и товарные знаки принадлежат соответствующим владельцам. Компания Autodesk оставляет за собой право изменять характеристики продуктов в любое время без уведомления, а также не несет ответственности за возможные ошибки в данном документе.
© 2008 Autodesk, Inc. Все права защищены.