

ГОСТ 21.601-79, согласно которому схемы требовалось выполнять только во фронтальной изометрической проекции.

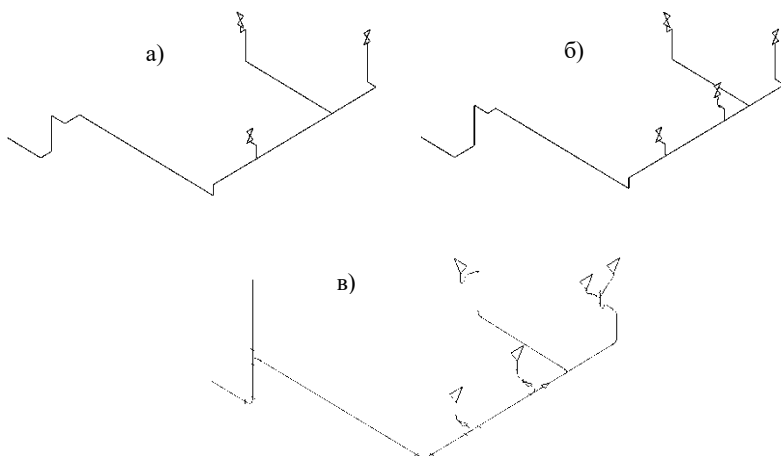


Рисунок 6. Схемы ВК: а) – система горячего водоснабжения; б) – система холодного водоснабжения; в) – система канализации

Список литературы

1. ГОСТ 21.601-2011. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации внутренних систем водоснабжения и канализации. – Минск.: Госстандарт, 2014. – 21 с.

УДК 69:004.9

ТРУДНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ BIM ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Е.Г. Калашник, канд. техн. наук, доцент

*Белорусский государственный университет транспорта,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Ключевые слова: обучение, технология BIM, реальное проектирование, ГОСТ, оформление документации.

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы внедрения в учебный процесс BIM технологий. Анализируются варианты их решения.

Технологии BIM (информационное моделирование зданий) на сегодняшний день являются необходимым компонентом при проектировании зданий и сооружений. Без освоения таких технологий невозможна подготовка квалифицированных специалистов, способных выполнять проекты сложных технических объектов. Достаточно сказать, что уже в 2014 году вышел приказ Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь (N 298 от 27.10.2014) о необходимости использования BIM-технологии [1]. Данным приказом утвержден перечень зданий и сооружений, проектирование которых осуществляется только с применением программного обеспечения для информационного моделирования объектов строительства. В перечень таких объектов включены здания и сооружения первого и второго класса сложности (К-1 и К-2), такие как: высотные здания и здания повышенной этажности; здания с массовым пребыванием людей; большепролетные здания и сооружения с пролетами свыше 36 м; производственные здания и сооружения площадью свыше 10 000 м²; складские здания и сооружения площадью свыше 40 000 м²; сооружения аэродромов, здания и сооружения аэропортов; тоннели. Таким образом, задача изучения программного обеспечения для информационного моделирования становится не только актуальной, но и обязательной при подготовке инженеров строительных специальностей.

На пути внедрения дисциплин, позволяющих познакомиться с технологией BIM и освоить ее, возникает ряд трудностей как административного, так и технического характера.

К административным трудностям следует отнести, в первую очередь, непонимание того, что компьютерная графика и технологии BIM это не одно и то же. Во многих учебных заведениях уже освоено преподавание компьютерной графики, в том числе 3D графики, однако, это лишь приемы автоматизации чертежной работы. Такие системы получили название САПР. Технология BIM – гораздо более сложный и принципиально иной процесс. Это процесс проектирования зданий и сооружений, при котором создается цифровая модель объекта, являющаяся в дальнейшем базой для получения необходимой рабочей

документации и информации об объекте строительства. Эта информация может извлекаться в виде чертежей, схем, таблиц, спецификаций, трехмерных изображений и даже анимации. Отождествление 3D графики (САПР) и ВМ приводит к тому, что для изучения ВМ-технологии не находится места в учебных планах высших учебных заведений, либо это изучение подменяется изучением САПР. В результате, изучение такого важного компонента, в случае понимания руководством ВУЗа, проводится лишь в рамках факультативных дисциплин, либо дисциплин по выбору. Это, как правило, дает возможность только познакомиться с данным процессом, а освоение его остается полностью на усмотрение студента.

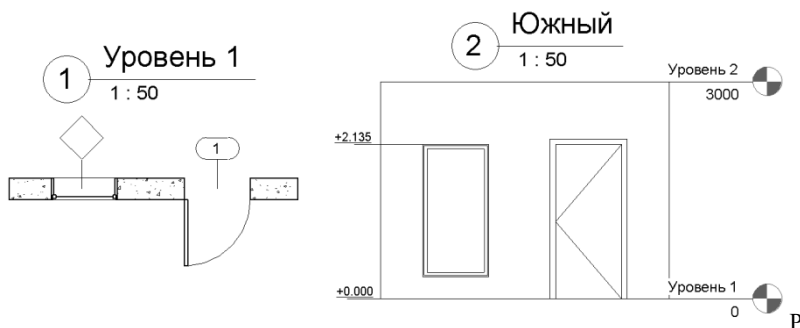
Преодоление этих трудностей возможно путем проведения семинаров и курсов, направленных на более глубокое понимание проблем ВМ технологий, для руководителей, ответственных за составление образовательных стандартов.

Другая трудность, вытекающая из первой, – это отсутствие в высших учебных заведениях специалистов, освоивших ВМ технологии. Как правило, эти дисциплины ведутся преподавателями-энтузиастами, не всегда имеющими достаточную специальную подготовку. В связи с этим жизненно необходима организация курсов углубленного изучения программного обеспечения ВМ преподавателями. При этом, необходима подготовка кадров и на кафедрах, ведущих преподавание графических дисциплин (для изучения основ программных комплексов), и на специализированных выпускающих кафедрах (для грамотного применения полученных знаний при выполнении самостоятельных работ, курсовых и дипломных проектов). Так же, как пришло понимание, что на кафедрах, преподающих основы информационных технологий, осваиваются инструменты (такие как программные продукты Word, Excel, Access и др.), а применение их на практике осуществляется на всех специализированных кафедрах, так же должно прийти понимание, что изучение программного обеспечения ВМ и его применение – это задачи разных уровней.

Существуют и другая категория проблем. Все, наиболее распространенные программные комплексы являются продуктами зарубежного производства. Соответственно, они не предусматривают автоматическую возможность применения стандартного для нашей страны оборудования, материалов, комплектующих, а также оформления документации в соответствии с требованиями наших стандартов. Возможность такая, безусловно, есть, но для ее реализации требуется серьезная предварительная работа. На предприятиях, перешедших на BIM технологии, эта работа выполняется специально подготовленными специалистами – BIM-менеджерами. Создаются шаблоны, стандарты предприятия, семейства и т.д., позволяющие эффективно выполнять проектирование. Но, как правило, все эти наработки являются собственностью предприятия и не предоставляются для открытого доступа. Следовательно, для рядовых пользователей, какими являются студенты и преподаватели ВУЗов, остается два варианта: либо проводить эту работу самостоятельно, либо использовать поставляемые вместе с программным продуктом ресурсы. Первый вариант практически не осуществим, так как требует серьезных углубленных знаний и колоссальных трудовых затрат. Остается второй вариант, который не дает возможности эффективного применения программного продукта и невозможность оформления проектной документации (чертежей, ведомостей, спецификаций и т.д.) в соответствии с требованиями ГОСТ. К примеру, для наиболее распространенного на сегодняшний день программного комплекса REVIT в стандартной поставке обозначения видов, высотные отметки, дверные и оконные проемы на планах зданий, маркировка окон и дверей, штриховка материалов в сечении и т.д. изображаются не в соответствии с нашим стандартом (рис 1).

В Постановлении Коллегии Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 14.10.2013 N 402 (Об отступлениях от существующих норм в оформлении документации) [2] предусмотрен пункт, согласно которому: «На период до введения в действие откорректированных технических нормативных правовых актов систем СПДС и ЕСКД допускаются от-

ступления от действующих норм в оформлении проектной документации для строительства, без отклонения от их содержания и однозначности применения».



исунок 1. Пример оформления чертежей в стандартной для REVIT поставке

Такое (рис. 1) оформление чертежной документации хоть и не искажает их содержания и однозначности применения, но неприемлемо для учебных работ. Ведь в задачу высшего учебного заведения входит научить студентов правильному, в соответствии с ГОСТом оформлению графической документации. Здесь приведены примеры простейших несоответствий стандартам, научить исправлять которые необходимо и возможно в рамках обучения. Более сложный процесс – создание готовых к использованию блоков и семейств стандартных изделий, таких как плиты перекрытий, колонны, фундаментные блоки, лестничные марши, балки, ригели и т.д., без которых невозможен процесс реального проектирования.

Безусловно, имеется возможность поиска в интернете подходящих шаблонов, семейств и т.д., выставленных для открытого скачивания, но это тоже очень трудоемкий процесс, далеко не всегда приводящий к успеху.

В Российской Федерации существует много интернет сайтов и сообществ, на которых энтузиасты выполняют работы по адаптации программных продуктов к нормам и правилам, принятым в стране. В Белоруссии этот процесс находится в зачаточном состоянии, и каждый справляется с возникающими про-

блемами самостоятельно, как умеет. На сегодняшний момент возникла насущная необходимость организованного, на уровне государства, решения по созданию отраслевых баз данных для использования применительно к BIM технологиям.

Список литературы

1. О применении BIM-технологии в проектировании: утвержден приказом М-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь от 27 октября 2014г.№ 298 // Информационный бюллетень Минстройархитектуры Респ. Беларусь. – 2014. – №11.
2. О реализации мероприятий: постановление Коллегии М-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь от 14 октября 2013г.№ 402 // Официальный сайт М-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mas.by>. – Дата доступа: 22.03.2018.

УДК 004.92

ГРАФИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ IT НАПРАВЛЕНИЙ

В.В. Карабчевский, канд. техн. наук, доцент

*Донецкий национальный технический университет
(ДонНТУ), г. Донецк, ДНР*

Ключевые слова: начертательная геометрия, компьютерная графика, AutoCAD, AutoLISP, геометрическое моделирование, разработка графических систем.

Аннотация. Рассмотрено содержание графической подготовки студентов, изучающих программирование и информационные технологии. Особое внимание уделяется совместному использованию способов начертательной геометрии и инструментов трехмерного геометрического моделирования при создании и исследовании моделей геометрических фигур.

Еще в 1995 г. автору было поручено чтение курса «Инженерная графика» для студентов специальности «Программное обеспечение», входившей в Украине в группу «Компьютерные науки». Программа курса включала начертательную геометрию и черчение. Владение AutoCAD, достаточность компьютерной базы, а главное воспоминания о кошмарных орудиях пыток пер-