

вой застройки, несут множество символических значений, служат ориентирами в городской среде, выполняют роль композиционных акцентов в ансамблях, являются историческими памятниками. Данные обстоятельства обуславливают тщательный выбор варианта архитектурного решения при строительстве или реконструкции подобного объекта и выявляют необходимость использования нетрадиционных проектных и строительных средств.

## НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СО СТУДЕНТАМИ КАК ПУТЬ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Якубовская О.А., Уласевич В.П., Уласевич З.Н.  
Брестский государственный технический университет,  
Брест, Беларусь*

В настоящее время сверхбыстрого развития науки и технологий очень важно, чтобы образование носило опережающий характер, однако, в силу специфических особенностей учебного процесса, достигнуть этой цели непросто.

Одним из эффективных путей в достижении поставленной цели, несомненно, является привлечение студентов к научно-исследовательской работе, а также их участие в проектах профилирующих кафедр. Это позволит студенту уже на первых курсах познакомиться с особенностями его будущей профессии, а также с новейшими научными разработками в данной отрасли. В связи с этим в 2012/2013 учебном году совместно с кафедрой строительных конструкций под руководством профессора Уласевича Вячеслава Прокофьевича была выполнена студенческая работа «Роль и перспективы 3D-моделирования в инженерном проектировании и конструкторской подготовке студентов» [4].

Основными результатами являются разработанный аппарат геометрического моделирования и методика построения плоскостных чертежей из 3D-модели применительно к моделированию узлов стальных ферм в системе автоматизированного проектирования AutoCAD.

Структурная схема геометрического моделирования включает в себя 4 основополагающих компонента:

1. *Оригинал или объект моделирования.* При моделировании трехмерного пространства на экране монитора получают ортогональные проекции, аксонометрию, перспективу, проекции с числовыми отметками. Кроме того, объектами моделирования могут являться и любые другие многообразия, но это уже будут многомерные и нелинейные модели, исследование которых является актуальной и до сих пор нерешенной до конца проблемой для современной науки.

2. *Область модели* – это носитель модели, где осуществляется ее отображение. Как правило, она представляет собой экран монитора, однако для отображения также может быть выбрано любое многообразие.

3. *Аппарат моделирования* определяет способы задания 3D-моделей.

Выделяют:

- аналитические (моделирование с явным заданием геометрии – задание оболочки);
- кинематические (операции «Выдавить», «Сдвиг», «Вращать», «По сечениям» и некоторые другие);
- конструктивные (использование базовых элементов формы и булевых операций над ними – «Объединение», «Вычитание», «Пересечение»);
- параметрические (зависимые параметры, устанавливающие соотношение между размерными и геометрическими характеристиками);
- комбинированные способы.

4. И, наконец, *модели* по своему представлению подразделяют на каркасные, поверхностные и твердотельные [2].

Полученные 3D-модели позволяют сформировать все необходимые виды, разрезы и сечения, а также аксонометрические проекции автоматически с использованием команд Т-вид и Т-профиль.

Необходимо отметить, что такой подход является ключевой идеей новой идеологии в проектировании – так называемые BIM-технологии (Building Information Model), основанные на информационном моделировании зданий [1].

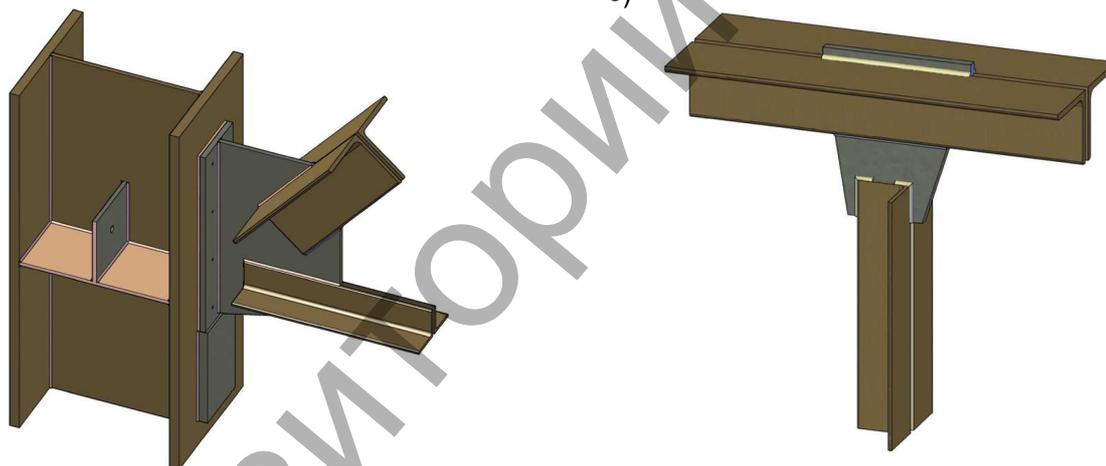
Результаты студенческой работы, включая выполненные твердотельные модели различных узлов металлических конструкций, разрабатываемых при курсовом и дипломном проектировании (см. рисунок 1), были внедрены в лабораторные и практические занятия на тему «Чертежи металлических конструкций» на факультете ВиГ по курсам «Начертательная геометрия и инженерная графика» и «Инженерная графика», а также в дипломную работу на тему «Проектирование одноэтажного производственного здания из стали со сравнительной оценкой расчетов по ТКП ЕН 1993-1», выполненную на кафедре строительных конструкций.

Кроме того, разработанный аппарат геометрического моделирования и методика построения плоскостных чертежей из 3D-модели позволили разработать лабораторную работу по начертательной геометрии на тему «Моделирование задачи на пересечение поверхностей», а также соответствующие методические указания [2]. Лабораторная работа выполняется студентами одновременно с одноименной графической работой, решаемой методами начертательной геометрии.

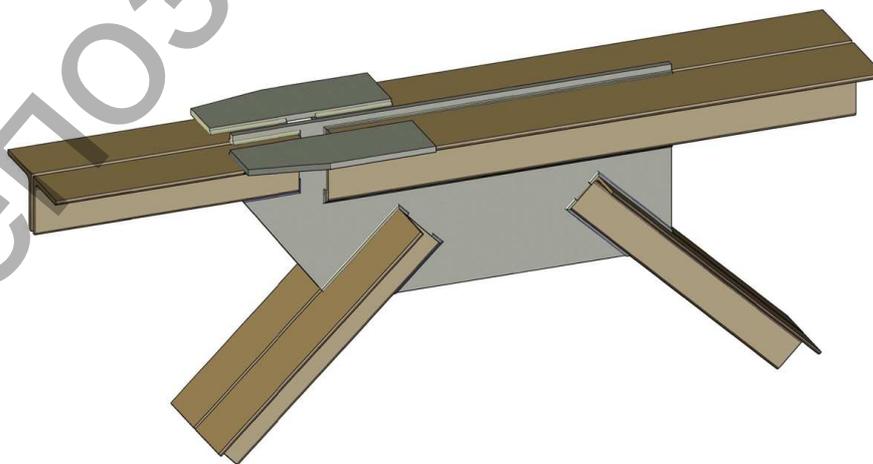
Целью данной лабораторной работы является не только показать студенту основные возможности систем автоматизированного проектирования, но и донести до него, что для решения задачи в графической системе применимы общие геометрические аппараты начертательной геометрии.

а)

б)



в)



а) примыкание опорного узла фермы к колонне; б) узел присоединения стойки к верхнему поясу фермы; в) промежуточный узел примыкания в месте изменения сечения верхнего пояса фермы

**Рисунок 1 – 3D-модели узлов металлических конструкций**

Так, на простейшей задаче студент знакомится с основными принципами работы со слоями и видовыми экранами, наглядно изучает обратимость ортогональных и аксонометрических проекций в начертательной геометрии.

При моделировании поверхностей студент сталкивается с тем, что необходимо, в первую очередь, знать законы их образования, а для эффективного и профессионального использования средств автоматизированного проектирования необходимо применять общие геометрические аппараты.

Таким образом, уже на первоначальной стадии обучения необходимо давать студентам профессиональные навыки работы с графическими системами, с которыми им предстоит работать после окончания вуза, вовлекать их в научно-исследовательскую работу, связанную с их будущей специальностью. А это возможно лишь при тесной работе с выпускающими кафедрами.

И такая работа совместно с высококвалифицированными специалистами кафедры строительных конструкций проводится нами в области студенческих работ, а также создания методических пособий по инженерной графике, рекомендованных к использованию студентами старших курсов при подготовке курсовых и дипломных проектов [3].

Кроме того, в настоящее время нами ведется работа над созданием лабораторных работ по компьютерной графике, а также соответствующих методических указаний и видеоуроков, целью которых является развитие у студентов профессиональных навыков разработки конструкторской документации.

### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Якубовская, О.А. Роль и место геометрического моделирования в инженерной подготовке / О.А. Якубовская, В.П. Уласевич, З.Н. Уласевич // Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы : материалы Международной научно-практической конференции, Брест, 21-22 марта 2013 г. / Брест. гос. техн. ун-т; редкол.: Т.Н. Базенков [и др.]; под ред. Л.С. Шабека и К.А. Вольхина – Брест, 2013. – С. 107-110.

2. Якубовская, О.А. Методические указания к выполнению лабораторной работы по начертательной геометрии на тему «Моделирование задачи на пересечение поверхностей» для студентов технических специальностей / О.А. Якубовская, З.Н. Уласевич, В.П. Уласевич, Н.Н. Шалобыта. – Брест: Из-во БрГТУ, 2013. – 25 с.

3. Якубовская, О.А. Методические указания к выполнению лабораторной работы по инженерной графике на тему «Чертежи железобетонных конструкций» для студентов технических специальностей / О.А. Якубовская, З.Н. Уласевич, В.П. Уласевич, Н.Н. Шалобыта. – Брест: Из-во БрГТУ, 2013. – 34 с.

4. Блошук, Ю.В. Роль и перспективы 3D-моделирования в инженерном проектировании и конструкторской подготовке студентов / Ю.В. Блошук, К.А. Цебрук, И.С. Кузьмич (научные руководители: проф. В.П. Уласевич, к.т.н., ст. преподаватель О.А. Якубовская) // Сборник конкурсных научных работ студентов и магистрантов : в 2 ч. / Брест. гос. техн. ун-т ; редкол.: В.С. Рубанов [и др.]. – Брест: Из-во БрГТУ, 2013. – Ч. 1. – С. 152-154.

### КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

**Матюх С.А., Мищирук О.М.**

*Брестский государственный технический университет,  
г. Брест, Беларусь*

С помощью контроля можно выявить достоинства и недостатки методов обучения, установить взаимосвязь между планируемыми, реализуемыми и достигнутыми уровнями образования, сравнить работу различных преподавателей, оценить достижения студента и выявить пробелы в его знаниях.

Педагогический контроль представляет собой единую дидактическую и методическую систему проверочной деятельности. Эта взаимосвязанная совместная деятельность преподавателей и студентов направлена на выявление результатов учебного процесса и на повышение его эффективности.