

УДК 378.014(072.8)

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ПО КОМПЬЮТЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ В ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

А.И. Сторожилов, канд. пед. наук, доцент

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: учебно-методический комплекс, трехмерное компьютерное моделирование, инженерная графика, компьютерные методы обучения, педагогические инновации, методика обучения, инженерная практика.

Аннотация. Описываются структура и содержание учебного пособия, предназначенного для освоения курса инженерной графики, основанного на трехмерном компьютерном моделировании с изложением современных методов обучения и решения учебных и инженерных задач.

Освоение студентами технических вузов одной из наиболее важных учебных дисциплин – инженерной графики, играет в их общетехнической подготовке ключевую роль.

Общеизвестно, что стремительное развитие науки и техники, новые направления совершенствования технологий производства уже сегодня способствуют быстрому моральному старению знаний, и этот процесс далее будет только ускоряться. Поэтому процесс подготовки специалистов не может не учитывать данные тенденции.

Так, рассматривая математические методы анализа и решения инженерных, экономических и любых других видов задач, мы сталкиваемся с неоправданной сложностью и трудоемкостью их решения традиционными методами. Мы изучаем эти методы, но пользуемся на практике готовыми, ранее разработанными, проверенными и переведенными в информационную форму решениями с помощью компьютера.

Анализируя традиционные методы решения задач инженерной графики, сегодня уже нельзя не видеть существенного противоречия между относительно низкой продуктивностью, сложностью их освоения, недостаточной эффективностью и существованием современных высокоэффективных, наглядных

и потому простых для понимания методов автоматизированного синтеза и анализа квазиреальных моделей рассматриваемых объектов и явлений. Две ветви геометрии – аналитическая и начертательная, снова объединяются в одну науку на существенно более высоком уровне с помощью геометрии вычислительной, рожденной относительно недавно с появлением компьютерных методов вычислений.

Отсюда вывод: необходимо осваивать более современные и эффективные методы трехмерного компьютерного моделирования при обучении инженерной графике и решению, в частности геометрических задач.

Мы далеки от мысли отрицания начертательной геометрии как науки, чертежа как средства коммуникации. Более того мы изучаем со студентами основы решения геометрических задач на базе проекционного чертежа наряду и в сравнении с методами трехмерного компьютерного моделирования. Рассматриваются также методы преобразования модели в чертеж, так как это еще необходимо.

Практический опыт показывает, что студенты охотно выбирают из двух предложенных методов второй – моделирование, как более понятный и эффективный. Кроме того, обоснование выбора базируется на осознании преемственности метода моделирования при освоении последующих учебных дисциплин и практической деятельности.

Рассматривая конкретные направления совершенствования процессов разработки и освоения новых видов продукции, новых методов производства и управления в промышленности, следует отметить следующее.

Бурное развитие в последние десятилетия компьютерных средств и методов обработки информации привело к созданию новых и совершенствованию существующих технологий во многих областях человеческой деятельности в целом и в машиностроении в частности.

Широкое распространение в последнее время получили так называемые 3D-принтеры, принцип действия которых не отли-

чается от технологического процесса стереолитографии. По таким технологиям будущего, которые называют «аддитивными», уже изготавливаются детали в машиностроении, некоторые изделия в пищевой и легкой промышленности, здания и сооружения в строительстве, ведутся работы по «выращиванию» искусственных органов человека в медицине.

В методах формообразования в машиностроении (литье, прессование, штамповка) очевидны перспективы совершенствования технологий на основе использования компьютерного моделирования и прототипирования.

Например, технология литья по выплавляемым (выжигаемым) моделям уже не потребует проектирования и изготовления пресс-форм для моделей («восковок»). В мелкосерийном производстве они могут изготавливаться на 3D-принтерах уже без разработки чертежей. Для массового производства можно использовать, например, технологии напыления.

В штамповке для изготовления рабочих частей штампов могут быть использованы высокоэффективные электроэрозионные методы, модели-электроды для которых также могут быть изготовлены без чертежей на 3D-принтерах. Более широкое распространение может получить штамповка с использованием полиуретана и других материалов.

Безусловное развитие должна получить порошковая металлургия, модели для которой также могут изготавливаться на тех же 3D-принтерах по безбумажной технологии.

Наконец, металлообработка получает готовые управляющие программы для станков с ЧПУ по той же безбумажной технологии или непосредственно от компьютера.

Неограниченные перспективы раскрывает лазерная обработка, управляемая компьютерами по модели.

На основе разработки комплексной автоматизированной системы управления производством информация об изделии уже может быть использована на протяжении всего его жизненного цикла при сокращении или исключении в некоторых случаях огромного управленческого аппарата предприятий.

Возвращаясь к сфере научных исследований, проектированию, следует отметить, что в большинстве случаев сегодня еще используются традиционные методы проектирования, основанные на построении плоских проекционных чертежей. Решение же геометрических и других проектных задач чаще всего выполняется аналитическими, расчетными методами на основе плоских расчетных схем. Использование трехмерных виртуальных компьютерных моделей рассматривается часто всего лишь как визуализация результата проектирования, в то время как уже более половины изделий в мире проектируются в виде трехмерных компьютерных моделей.

Нами разработано учебно-методическое обеспечение такой технологии [1–3] с изложением методов решения учебных задач по всему курсу инженерной графики как традиционных, так и основанных на трехмерном компьютерном моделировании в их сравнении. Некоторые примеры приведены на рисунках 1, 2.

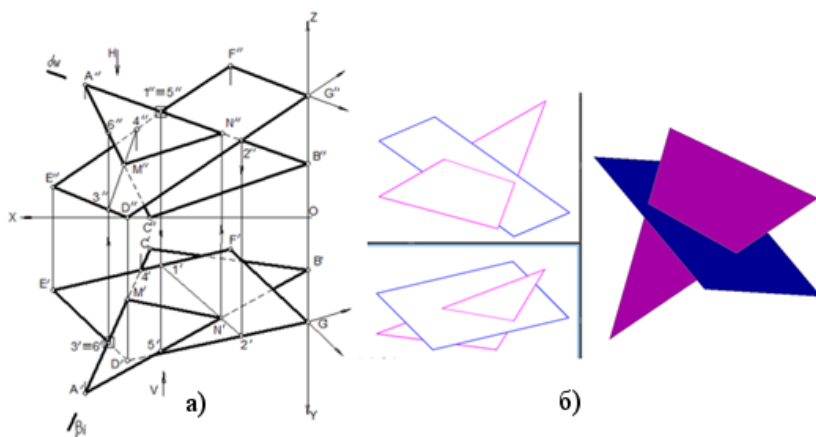


Рисунок 1. Решение задачи построения линии пересечения плоскостей:
 а) традиционным методом; б) методом трехмерного моделирования

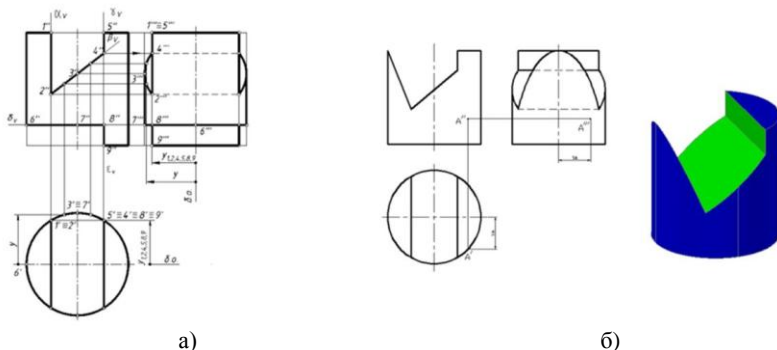


Рисунок 2. Решение задачи построения цилиндра с вырезами:
 а) традиционным методом; б) методом трехмерного моделирования

Таким образом, подготовка специалистов, основанная на знаниях традиционной инженерной графики без свободного владения методами трехмерного компьютерного моделирования, сегодня уже никак не обеспечивает возросших требований, предъявляемых к специалисту. С развитием методов и средств реализации трехмерного компьютерного моделирования в инженерной практике и производстве все более очевидной становится необходимость переориентации учебных заведений на новые информационные технологии подготовки специалистов, инновационные технологии обучения.

Список литературы

1. Сторожилов, А. И. Инженерная графика и компьютерное моделирование : конспект лекций / А. И. Сторожилов. – Минск : Бестпринт, 2019. – 188 с.
2. Сторожилов, А. И. Инженерная графика на компьютере : лабораторный практикум. Ч. I / А. И. Сторожилов. – Минск : ФУАинформ, 2015. – 168 с.
3. Сторожилов, А. И. Инженерная графика на компьютере : лабораторный практикум. Ч. II / А. И. Сторожилов. – Минск : Бестпринт, 2017. – 149 с.