

## Аннотация

### Акмеялагічны эффект ад выкарыстання блочна-модульнай тэхналогіі

Выкарыстанне інавацыйных педагагічных тэхналогій у вучэбнам працэсе дазволіла павысіць эфектыўнасць навучальнай дзейнасці студэнтаў. Выкладчыкамі выяўлены станоўчыя моманты і недахопы блочна-модульнай сістэмы навучання.

## Abstract

### Effect from application of block modular technology

The use of innovative educational technologies has improved the efficiency of the students activity. The advantages and disadvantages of educational module system have been revealed by teachers.

УДК 519.674.001.57

### ТРЕХМЕРНОЕ КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН ВТУЗОВ

**Сторожилов А.И.**, к.п.н., доцент

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

Ускорение темпов развития научно-технического прогресса закономерно ставит перед системой высшего технического образования все более сложные, новые задачи.

Из инженерной практики все более отчетливо вытекают принципиально новые требования к уровню подготовки специалистов, основанные не только на современных знаниях, но и на умениях принимать решения в нестандартных ситуациях, требующих наличие творческого подхода и способностей ориентироваться в использовании самых современных интеллектуальных систем. Меняются цели обучения, следовательно должны меняться и средства.

В современных условиях перехода общества из фазы индустриальной в фазу постиндустриальную (информационную), когда информационные технологии становятся производительной силой общества, выполняя функции, которые человек не в состоянии выполнять, или делает это значительно менее эффективно, все более возрастает потребность в умении применять такие технологии и средства. Однако, безусловно, недопустимо, чтобы человек стал придатком машины, даже сверхинтеллектуальной, особенно когда речь идет о подготовке специалиста высшей квалификации.

Налицо серьезное противоречие между ограниченными, по сравнению с компьютерными, возможностями человека (объем хранимой и обрабатываемой информации, быстродействие, безошибочность) и неограниченными возможностями его полета фантазии, творческого потенциала, духовного богатства. Развитие профессиональных компетенций специалиста, по нашему убеждению, и должно реализовываться именно в таком контексте.

Какова же роль информационных технологий в процессе учения и последующей практической деятельности инженера? Какие функции компьютера наиболее эффективны в учебном процессе? Как сочетать усвоение традиционных (классических) знаний с воз-

возможностями использования современных высокоэффективных методов решения учебных инженерных задач? Ответить на эти вопросы, – значит создать новую, современную дидактику высшей технической школы.

Попытаемся рассмотреть одно из направлений совершенствования современного высшего технического образования с применением информационных технологий – трехмерного компьютерного моделирования как наиболее эффективной формы использования компьютера в обучении. Необходимо помнить при этом, что центральной фигурой в учебном процессе является студент, а особую, измененную по отношению к традиционно установившейся, роль играет преподаватель. В соответствии с новыми образовательными парадигмами современный преподаватель должен осваивать роль разработчика новых педагогических средств с применением информационно-коммуникационных технологий, роль менеджера-консультанта, роль старшего коллеги-воспитателя по отношению к студенту. Чтобы воспитать специалиста как личность, преподаватель сам должен быть личностью-специалистом.

Итак, что же мы понимаем под трехмерной компьютерной моделью и в чем ее принципиальное отличие для инженера от других видов моделей? Существует весьма широкое трактование понятия модели. В самом общем случае – это заменитель объекта-оригинала, создаваемый с целью изучения некоторых его свойств. Изучаемым объектом может быть любой реальный объект или явление. Модель же может обладать только теми свойствами, которые изучаются или исследуются. В традиционной учебной практике чаще всего используются физические модели или реальные объекты (идеальные модели), расчетные (абстрактные), знаковые (математические), вербальные модели. Трехмерную компьютерную модель можно определить как: виртуально-операциональное, образно-знаковое, геометро-графическое, позиционно полное и метрически определенное описание объекта моделирования (рисунок 1).

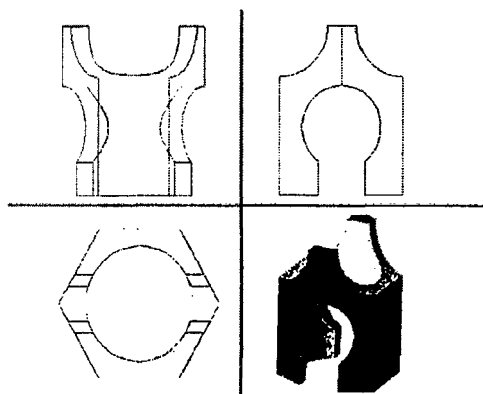


Рисунок 1 – Экранные отображения абстрактной модели комбинированного геометрического тела

Достоинствами и принципиальными отличиями такой модели являются:

- целостность, характеризующаяся описанием трехмерных параметров объекта, в отличие от графического представления в виде проекций;
- максимальная наглядность, возможность отображения модели из любой точки окружающего пространства и изнутри, использование эффектов фотореалистического отображения с нанесением текстуры материала, цвета, теней от различных источников света, использования эффектов анимации и других спецэффектов;
- операциональность, т.е. возможность преобразовывать модель, изменяя ее форму и размеры, свойства (в том числе геометрические и физические);
- сохранение и передача описания модели в любые системы обработки информации, включая системы инженерного анализа и расчетов на прочность, устойчивость,

кинематику, аэродинамику, в системы управления технологическими процессами производства и т.п.;

- возможность использования модели для учебных целей (демонстрационных фильмов, электронных учебников, учебных пособий, постановки лабораторных и практических занятий, в том числе с решением исследовательских задач, моделирования микро- и макро- объектов, быстро- и вяло- текущих процессов в реальном времени и др.).

Максимальную практическую ценность трехмерное компьютерное моделирование может иметь при обучении решению учебных инженерных задач по специальным дисциплинам, поскольку:

- дает возможность создавать не плоскую расчетную схему для решения задачи, а трехмерную модель, исключая необходимость выполнения многочисленных геометрических расчетов на проекциях;
- использует преобразование систем координат, переводя решение задачи в исходную или любую другую систему координат без пересчетов;
- позволяет выполнять преобразования модели непосредственно в трехмерном виртуальном пространстве;
- производит необходимые вычисления на основе созданной модели и использует их в дальнейшем;
- является основой для комплексной автоматизации процессов проектирования, производства и управления.

Наиболее эффективно решаются задачи на определение модулей и направлений векторов пространственных сил (рисунок 2).

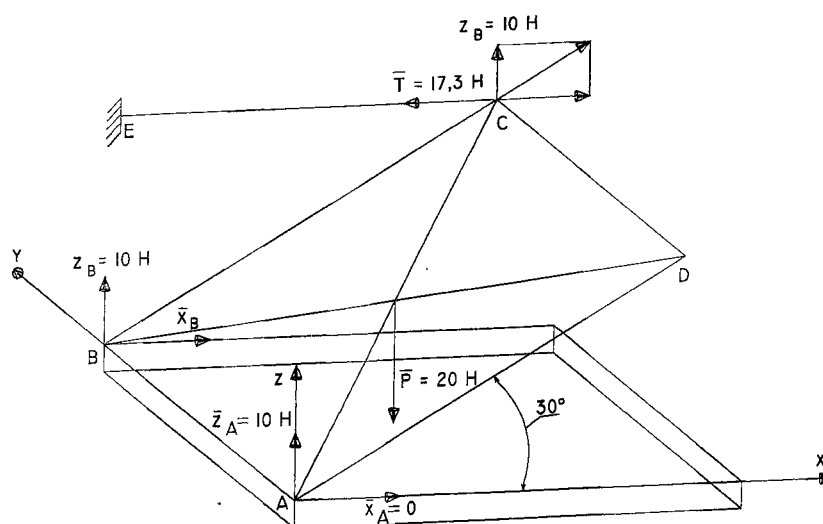


Рисунок 2 – Трехмерная компьютерная модель к задаче по теоретической механике

Еще один пример из практики проектирования наглядно иллюстрирует преимущества трехмерного компьютерного моделирования. Задача заключается в необходимости выполнения выреза в опоре подшипника под коническое зубчатое колесо, упрощенно изображенное на рисунке 3. Эта и ряд других задач из области автотракторостроения подробно описаны в работе [1].

Решение задачи на основе традиционного проекционного метода изображено на рисунке 3б, а на рисунке 3в решение (вырез в подшипниковой опоре) достигнуто оптимальное. Кроме того, решение, основанное на трехмерном компьютерном моделировании, содержит данные для проектирования специального инструмента, т.е. является комплексным.

Подобные задачи встречаются в инженерной практике повсеместно, они не надуманы и требуют от специалиста достижения качественно нового уровня компетенций. Обес-

печить этот уровень обязаны преподаватели, безусловно, сами свободно владеющие новыми технологиями моделирования.

Самостоятельное овладение преподавателями компьютерным моделированием весьма затруднительно, учитывая относительно невысокий общий уровень информационной культуры среди преподавателей старшего возраста. Но именно эта категория преподавателей наиболее ценна для обобщения традиционных знаний и «перевода» их содержания в новое качество. Недопустимо, на наш взгляд, рассчитывать на «естественный» переход к новым технологиям путем замены старшего поколения молодыми преподавателями.

Влияние стереотипности «плоскостного» мышления при решении пространственных задач – вторая причина трудностей перехода к трехмерному компьютерному моделированию. Многочисленные споры о целесообразности и полезности использования компьютеров в обучении сегодня стали уже историей, но еще не для всех преподавателей это стало очевидным.

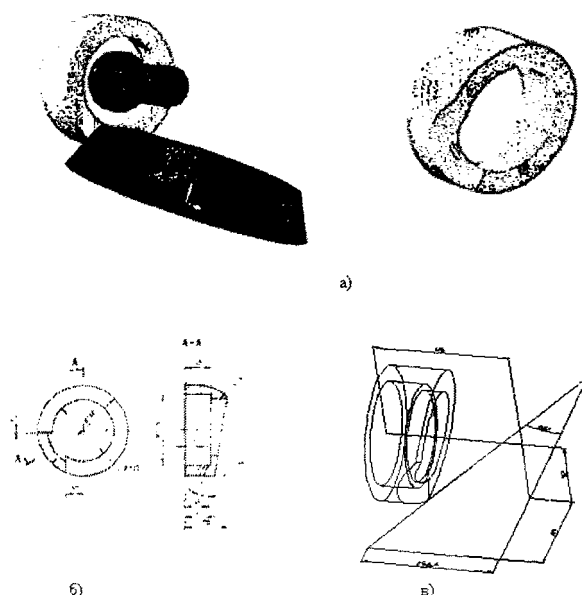


Рисунок 3 – Решение задачи на построение выреза в подшипниковой опоре

Третья, объективная причина относительно медленного освоения преподавателями компьютерного моделирования – недостаточная оснащенность компьютерами учебных аудиторий, лабораторий, преподавательских. А ведь работа предстоит огромная. Необходимо пересмотреть и переработать все учебные задачи по каждой дисциплине на предмет применения технологии трехмерного компьютерного моделирования. Этот инструментарий, по нашему убеждению, будет основным при решении практических инженерных задач, а следовательно и в образовании, в будущем.

Многолетний опыт обучения преподавателей и студентов трехмерному компьютерному моделированию в среде AutoCAD показывает достаточную эффективность и относительно невысокую трудоемкость его освоения. На курсах повышения квалификации преподавателей для этого достаточно 80 учебных часов, при обучении студентов нам было достаточно переработать учебную программу дисциплины «Инженерная графика» без увеличения количества часов [2]. При освоении преподавателями компьютерного моделирования все задачи из различных учебных дисциплин решались ими на основе трехмерного компьютерного моделирования как более эффективного способа решения по сравнению с традиционными.

Логическим продолжением применения способов решения учебных инженерных задач на основе трехмерного компьютерного моделирования является использование построенных в ходе решения задач моделей. Эти модели, а также специально отдельно под-

готовленные, могут быть использованы в качестве наглядных пособий для демонстрации на лекциях, в презентациях, при выполнении студентами лабораторных и практических работ, при разработке учебных пособий, выполнении НИР и др. Учебно-лабораторная база кафедр во многом может быть дополнена или даже заменена такими виртуальными учебными средствами как компьютерные модели.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шабека Л.С., Сторожилов А.И., Кабанов В.И. и др. Разработка принципов и методических подходов к решению инженерных геометро-графических задач на базе трехмерного компьютерного моделирования / Отчет о НИР (заключит.) БГПА; Рук. темы Л.С.Шабека. – № ГР 20001142. – Минск, 2000. 143 с.
2. Сторожилов А.И. Обучение студентов решению геометрических задач с использованием трехмерного компьютерного моделирования / Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Бел. гос. пед. ун-т. – Минск, 2002.

#### Аннотация

##### **Трехмерное компьютерное моделирование как средство повышения инновационной компетентности преподавателей специальных дисциплин втузов**

В докладе представлен один из способов повышения уровня инновационной компетенции высших технических учебных заведений учителей на основе применения трехмерного компьютерного моделирования в процессе решения образовательных задач и инженерные разработки учебных средств (лекции, презентации, электронных книг и т.д.).

#### Abstract

##### **Three-dimensional computer modeling as a means to enhance the innovation competence of teachers of special disciplines of universities**

The report presents one of the ways of raising of innovation competence level of higher technical educational institutions teachers on the basis of application of three-dimensional computer modelling both in the process of solving of educational engineering tasks and working out of educational means (lectures, presentations, electronic text-books, arithmetical problems books, etc.).

УДК 612 (07): 378.14

##### **РОЛЬ КУРСОВ «ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА» И «МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» В ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «УПРАВЛЕНИЕ ОХРАНОЙ ТРУДА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ»**

**Миклуш Т.А.**, к.б. н., доцент; **Ковалева О.А.**, преподаватель  
*Белорусский государственный педагогический университет им. М.Танка,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Внедрение новых технологических процессов, проведение комплексной механизации и автоматизации производства преобразует условия труда, характер и содержание