

ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Хохлов А.В.

ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет», Астрахань, Россия (414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16), e-mail: zaphy@yandex.ru

Рассмотрены существующие электронные обучающие средства, применяемые при изучении теоретической механики. В результате анализа выявлено, что в данных средствах: а) реализуется знаниевый подход к обучению; б) в теоретическом материале не выделяются профессионально значимые вопросы; в) обучение решению задач ведется на типовых примерах, что приводит к стихийному формированию методов решения задач у студентов; г) контроль правильности выполнения заданий осуществляется по конечному результату. То есть используемые средства не готовят студентов к будущей профессиональной деятельности. Взяв в качестве теоретической основы деятельностный подход к обучению, автор разработал электронное средство, включающее 4 основных блока, в которых предпринята попытка избежать указанные недостатки и повысить эффективность изучения данной дисциплины. В настоящее время указанное средство проходит практическую проверку на предмет верности сделанных предположений.

Ключевые слова: теоретическая механика, дистанционное обучение, электронные обучающие средства.

ELECTRONIC MEDIA FOR THEORETICAL MECHANICS DISTANCE LEARNING: PROBLEMS AND IMPROVEMENTS

Hohlov A.V.

Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia (414025, Astrakhan, street Tatishcheva, 16), e-mail: zaphy@yandex.ru

The article describes the existing e-learning tools used in the study of theoretical mechanics. The analysis discovered that these learning tools: a) implements knowledge-learning approach; b) the theoretical material doesn't stand out professionally relevant issues; c) training of problem solution is conducted the on typical examples, which leads to the spontaneous formation of methods for solving problems among students; d) the correctness of assignments is monitored by the final result. This means that these tools do not prepare students for their future careers. Taking the activity approach to teaching as a theoretical basis, the author developed an electronic tool that includes four main sections, in which he tries to avoid these drawbacks and to improve learning efficiency of the discipline. Currently, this specified tool runs a practical test for faithfulness of assumptions.

Key words: theoretical mechanics, distance learning, e-learning tools.

Существующие электронные обучающие средства, которые могут применяться для преподавания теоретической механики при дистанционном обучении будущих специалистов инженерного профиля, довольно сильно разнятся по своему функциональному назначению. Рассмотрим как «универсальные» (неспециализированные на изучении данной дисциплины) средства обучения («Прометей» [2], «Гекадем» [8], «Аванта» [3]), так и разработки авторских коллективов преподавателей, выделим их общие характеристики, достоинства и недостатки.

1. **Теоретический материал** практически во всех средствах представлен в виде конспекта лекций, повторяющего содержание традиционных учебных пособий с небольшими «вкраплениями» мультимедийных элементов. Лишь в некоторых из них наблюдается особая структурированность предлагаемого обучаемым для изучения теоретического материала.

Алгебраические моменты сил и пар сил

Геометрический способ: алгебраический момент силы F относительно центра O равен взятому с соответствующим знаком произведению модуля силы F на ее плечо h :
 $M_O = \pm F \times h$.

Правило знаков алгебраических моментов сил (в правой системе координат, принятой в механике): момент считается положительным, если сила стремится повернуть тело относительно точки O против хода часовой стрелки, и отрицательной - по ходу часовой стрелки.

Для сил P и Q , изображенных на рисунке, их алгебраические моменты относительно центра O равны:
 $M_O = P \cdot h_1$; $M_O = -Q \cdot h_2$.

Аналитический способ: алгебраический момент силы F относительно центра O определяется по формуле:
 $M_O(F) = x F_y - y F_x$,
 где x, y - координаты точки приложения силы и F_x, F_y - проекции силы F на оси координат.
 F_x и F_y можно вычислять в любой декартовой прямоугольной системе координат.

Результаты вычисления алгебраического момента силы обоими способами совпадают.

	Аннотация	Конспект	Методы	Примеры
Раздел 1 Статика	✓			
Глава 1 Основные понятия статики	✓			
Параграф 1 Сила. Классификация сил	✓	✓		
Параграф 2 Система сил	✓	✓		
Параграф 3 Проецирование силы на ось и на плоскость	✓	✓		
Параграф 4 Момент силы относительно точки	✓	✓		✓
Параграф 5 Момент силы относительно оси	✓	✓		✓
Параграф 6 Пара сил. Момент пары сил	✓	✓		

Рис. 1. Электронный учебник, разработанный в СПбГУ ИТМО.

Примером подобного средства дистанционного обучения теоретической механике, в материале которого дополнительно выделяются важные понятия дисциплины и наиболее полно использующего возможности гипертекста, может выступить электронный учебник, разработанный в СПбГУ ИТМО [5]. Его структура реализована в форме матрицы, по вертикали содержащей разделы учебника, а по горизонтали – уровни изложения, в качестве которых выступают: аннотация, конспект, методы, примеры (рис. 1). Такая организация значительно упрощает поиск и доступ к необходимым сведениям.

Также на фоне остальных средств выгодно выделяется электронный курс «Теоретическая механика. Статика» [4], в котором, кроме электронного конспекта лекций, присутствуют лекции в видеоформате. Однако создание подобного материала требует наиболее значительных финансовых затрат, что и обуславливает низкую распространенность таких средств.

2. **Обучение решению задач** почти во всех электронных средствах ведется путем рассмотрения примеров решения задач и тестовых заданий для самоконтроля, что опять же повторяет методику очного обучения. Встречающиеся вариации хотя и обладают большей наглядностью, но, по сути, демонстрируют метод обучения решению задач по аналогии (по

образцу). В качестве примеров таких усовершенствованных эталонов можно представить примеры решения задач в виде flash-презентаций с использованием анимации, разработанные сотрудниками кафедры теоретической механики Московского энергетического института [6], и примеры решения задач в видеоформате, входящие в состав электронного курса «Теоретическая механика. Статика» [4]. Данная сторона процесса обучения, по нашему мнению, может быть усовершенствована с помощью уже имеющихся средств, а именно – путем разработки специализированных тестов, направленных на выработку навыков выполнения определенных действий, входящих в состав методов решения задач, и в заданном их порядке, а не на решение всей задачи сразу. Однако при рассмотрении существующих курсов такой подход нам не встречался.

Среди средств обучения решению задач следует отдельно отметить программу Stewin (рис. 2), в которой виден подобный подход к «постепенному» решению задач плоской статики, но рассматриваемые в ней примеры не отличаются полнотой необходимых действий и четкостью их выделения [7].

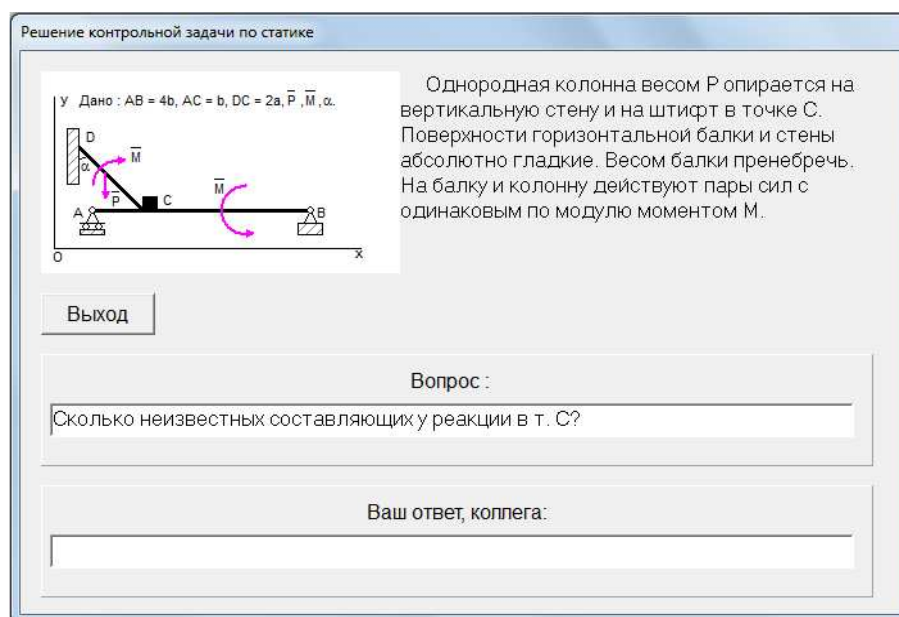


Рис. 2. Работа с программой Stewin (версия для ОС Windows).

3. **Организация усвоения базовых понятий** теоретической механики сводится, в основном, к наличию в перечисленных средствах глоссария (притом не во всех). Улучшения данной стороны электронных средств обучения, как нам кажется, также возможно достичь разработкой специализированных задач-упражнений, направленных на выявление сути механических явлений с использованием рассматриваемых понятий.

4. Наиболее распространенной формой **контроля знаний** в рассмотренных средствах являются тесты различной формы. В некоторых случаях («Гекадем», «Аванта», AcademicNT)

студентам могут назначаться индивидуальные задания или проекты. Однако во всех подобных случаях правильность решения всегда контролируется по конечному ответу. На данном фоне выделяются две разработки:

а) программа Stewin, в которой проверка правильности выполнения осуществляется не для всей задачи в целом, а для выделенных в ней действий (определение числа неизвестных, определение вида связи, составление уравнений равновесия). Но, как говорилось ранее, выделенные в данной программе действия не полностью описывают все действия, необходимые для решения задачи, и лишь констатируют правильность или неправильность его (действия) выполнения;

б) в программах, созданных в системе EDMARCO [1], есть некоторый прогресс в данном направлении – в них есть возможность показа места синтаксической ошибки в ответе (рис. 3). Однако и этого, на наш взгляд, недостаточно, т.к. ошибки могут иметь не только такой характер, и студент все равно может испытывать серьезные трудности при их нахождении.

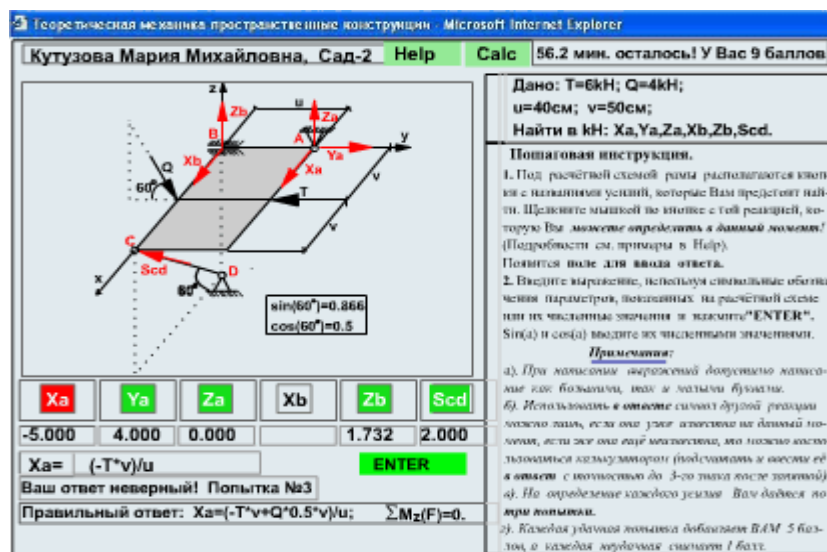


Рис. 3. Определение реакций пространственной конструкции в системе EDMARCO.

5. Процесс изучения дисциплины лучше всего организован в «универсальных» системах интернет-обучения «Прометей», «Гекадем» и «Аванта». Это достигается благодаря наличию в них таких инструментов, как: графики работы обучаемого, система допусков к выполнению тестовых заданий, почтовые рассылки, текстовые online-конференции, форумы, чаты, ведение статистики работы студента по различным параметрам (продолжительность изучения и количество обращений к теоретическому материалу) и возможность совместного выполнения заданий в группе. Остальные из рассмотренных нами обучающих средств