



Рисунок 1

При рассмотрении задачи было выведено несколько основных формул:

$$\Delta F_x = \rho v^2 \Delta S \cos^2 \alpha \quad (1)$$

– элементарная сила, действующая на площадку ΔS .

Расчет массы отраженного воздуха в зависимости от направления рассчитывается по формулам:

$$\Delta m_1 = \frac{1}{2} \Delta m (1 + \cos \alpha); \quad \Delta m_2 = \frac{1}{2} \Delta m (1 - \cos \alpha). \quad (2)$$

Дифференциальное уравнение движения лопасти:

$$I \frac{d^2 \alpha}{dt^2} = \rho S \left[\frac{a^3}{4} \left(\frac{d\alpha}{dt} \right)^2 \sin^2 \alpha - \frac{1}{3} v_B a^2 \left(\frac{d\alpha}{dt} \right) (1 + \cos^2 \alpha) \cdot \cos \alpha + v_B^2 \cos^2 \alpha \right]. \quad (3)$$

Решение уравнения (3) проводилось средствами MathCad. В результате решения было установлено, что в рамках принятых ограничений, установившаяся скорость крайних точек лопасти будет равна 0,7 скорости ветра. С учетом этого номинальный режим работы ветродвигателя соответствует значениям скорости ветра 5...7 м/с. При этом номинальная мощность на валу ветродвигателя составляет 0,3...0,5 кВт, что достаточно для подключения к нему генератора, осуществляющего зарядку аккумуляторной батареи емкостью 90 Ач.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ

Е.С. Минабилова, О.А. Олехнович

Научный руководитель: А.Н. Унсович

В настоящее время происходят существенные изменения в системе высшего образования в Республике Беларусь. Реформирование высшего образования выдвигает на первый план проблемы качества образования: подготовки конкурентоспособных специалистов с высшим образованием, способных в быстро меняющихся условиях рынка труда приобретать и совершенствовать свои знания самостоятельно. Цель учебного процесса заключается не только в передаче знаний, умений и навыков от преподавателя к студентам, но и во всемерном развитии у студентов способности к постоянному, непрерывному самообразованию, стремления к пополнению и обновлению знаний, к творческому использованию их на практике, в сферах будущей профессиональной деятельности.

Многие исследователи [1; 2; 3; 4] отмечают, что с внедрением в широкую практику современных информационных технологий появилась возможность качественно улучшить процесс обучения, обеспечить высокий уровень мотивации обучаемых, интенсифицировать и индивидуализировать учебный процесс. Применение в обучении компьютера – «мощного массового средства усиления интеллектуальной деятельности общества», позволяет существенно повысить эффективность обучения [5].

Проведенные исследования в области применения компьютерных технологий в процессе обучения [1, 2] и наш собственный опыт показали, что использование такой формы проведения занятий, как лабораторно-практическое с использованием компьютера на основе педагогического программного средства Tests не только содействует развитию навыков и умений по применению математических методов в решении практических задач, но и обеспечивает сознательное, активное, заинтересованное и творческое отношение к обучению.

Проведенные социологические исследования, в которых приняло участие 110 студентов I и II курсов экономических специальностей, помогли выявить наиболее привлекательные стороны использования информационных технологий в проведении практических занятий по высшей математике: возможность самостоятельной оценки знаний (самоконтроль) – 90,9%; осуществление самостоятельного выбора того или иного варианта занятия (базовый, углубленный) в зависимости от уровня обученности студента – 80%; возможность получения индивидуальной консультации преподавателя по решению проблемы, задачи – 81,8%; индивидуальный темп обучения и получение оценки результата своей деятельности – 74,5%.

Структура разработанных нами лабораторно-практических занятий состоит в следующем.

1. *Организационный момент:*

- проверка отсутствующих;
- разбор типичных ошибок и оглашение результатов. Проводится анализ ошибок, допущенных студентами в предыдущей практической работе. При демонстрации ошибок, как правило, вскрываются причины их появления и наряду с ошибочными решениями проводятся правильные. Это в основном относится к наиболее распространенным ошибкам. В других же случаях рекомендуется самостоятельно выявить характер ошибки и исправить ее.

2. *Выполнение контрольно-диагностических заданий.* Предлагаются небольшие задания по 2–3 практических примера для проверки уровня сформированности изученных понятий. В заданиях, выступающих в тестовой форме, следует выбрать одно или несколько решений из списка возможных. Время на выполнение задания ограничено (до 5–10 мин) и результат выполнения задания оценивается от 0 до 2 баллов (0 – нет решения, 1 – 50% решения, 2 – 100% решения). После выполнения заданий результат отображается на экране монитора, и полученная оценка заносится в файл отчета.

3. *Сообщение темы и постановка целей.* Выбор темы производится щелчком мыши на нужной позиции. На экране появляется страница с указанием темы, цели и хода выполнения заданий.

4. *Решение задач.* Студенты приступают к реализации задач заложенных в автоматизированную обучающе-контролирующую программу на основе ППС Tests по двум уровням – уровень базовый или уровень углубленный:

- уровень базовый – это уровень, который в основном содержит формальные задачи, условия которых позволяют «с места» применить известную разрешающую ее процедуру (правило, формулу, алгоритм) и получить необходимый ответ. Данный уровень демонстрирует только знание способов деятельности применительно к разобранным в процессе обучения ситуациям;

- уровень углубленный – это уровень, задания которого содержат продуктивную деятельность, соответствующую уровню знаний – умений. В основном это мотивированные задачи, направленные на применение знаний в практической деятельности. В ходе решения задачи студент переносит освоенные в учебной обстановке способы решения типовой задачи на целый класс сходных задач в несколько преобразованном виде и использует известный ему способ действия в новой ситуации, преобразует его, осуществляя поиск метода решения, а не только результата.

При этом каждая учебная задача сопровождается методическими рекомендациями, в которых содержится теоретический материал или рассмотрен типовой пример. Информационная функция преподавателя преобразуется в консультационно-координирующую функцию. Преподаватель контролирует действие студентов и осуществляет своевременную помощь в затруднительных ситуациях. Максимальная оценка за выполнение заданий составляет 10 баллов.

5. *Контроль знаний осуществляется автоматически по каждой структурной единице и содержанию в целом.* Результаты выполнения оцениваются по 10-балльной системе, выносятся на экран и сохраняются в файле отчета.

6. *Анализ решения.* После получения результатов практической работы студенты проводят анализ допущенных ошибок путем открытия файла, содержащего подробный алгоритм решения представленных задач, и получают домашнее задание для подготовки к следующему практическому занятию.

К преимуществам такого вида занятий можем отнести:

- разнообразие форм и методов обучения;
- дифференциация содержания учебного материала путем подбора задач по углубленному и базовому уровню;
- обеспечение индивидуализации учебной деятельности;
- эффективная система контроля и оценки усвоения знаний;
- обеспечение самостоятельности, творческой активности, заинтересованности, умение работать с литературой;
- содействие развитию профессиональных навыков и умений.

Среди недостатков проведения лабораторно-практических занятий на основе ППС Tests можно выделить:

- реализация лабораторно-практических занятий возможна лишь при наличии компьютеризованных аудиторий;

- трудоемкость изготовления методических материалов занятия.

Представленная форма обучения позволяет повысить эффективность процесса обучения, развивает творческие основы учебного процесса, в котором сочетаются традиционные подходы с инновационными решениями, поддерживаются активность и творческие начинания обучаемых, а также с определенной мерой конкретности воссоздают реальные условия использования математических знаний в будущей профессиональной деятельности.

Литература

1. Иваненко Л.К. Методика внеаудиторной самостоятельной работы при обучении математике в вузе на основе компьютерных технологий (на примере технических специальностей): автореф. ... дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / Могилев. гос. ун-т.– Могилев, 2003.
2. Крюкова Л.Ф. Компьютерные технологии в преподавании высшей математики // Высшая школа.– 2004.– № 1.– С. 65–69.
3. Монахов В.М. Перспективы разработки и внедрения новой информационной технологии на уроках математики // Математика в школе.– 1991.– № 3.– С. 58–62.
4. Кузнецов Э.И. Новые информационные технологии в обучении математике // Математика в школе.– 1990.– № 5.– С. 5–8.
5. Ляудис В.Я., Тихомиров О.К. Психология и практика автоматизированного обучения // Вопросы психологии.– 1983.– № 6.– С. 31–38.

ТЕПЛОВЫЕ ТРУБКИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В СИСТЕМАХ ОХЛАЖДЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

С.А.Петров

Научный руководитель : Д.Е. Каратыш

Низкотемпературные тепловые трубы являются одним из перспективных базовых элементов систем обеспечения теплового режима. Более эффективного устройства для передачи тепловой энергии не существует. Цилиндрическая тепловая трубка (ТТ), рабочей жидкостью которой является вода, при $t = 150^\circ \text{C}$ будет иметь теплопроводность в сотни раз больше чем у меди.

ТТ на литии при $t = 1500^\circ \text{C}$ в осевом направлении может передать тепловой поток до 20 кВт/см^2 . Современные ТТ работают в интервале температур от 4 до 2300K , их длина может быть от нескольких сантиметров до десятков метров, диаметр от 2–3 мм до нескольких метров.

По виду теплоносителей различают металлические и неметаллические теплоносители. Для возврата конденсата в зону испарения могут быть использованы гравитационные, капиллярные, центробежные, электростатические, магнитные, осмотические силы. Современные ТТ могут работать при любой ориентации. Многочисленные фирмы, работающие в разных странах, создали сотни модификаций ТТ всевозможной конфигурации. Существуют системы охлаждения вычислительной техники, выпускаемые фирмой ZALMAN: «бесшумный корпус» TNN2500, охладитель жесткого диска 2HD80, безвентиляторная система охлаждения видеоплаты 2HC80-2. При их высокой эффективности они пока не получили широкого распространения из-за высокой стоимости.

Прогнозирование характеристик ТТ по интенсивности теплопереноса в настоящее время осуществляется в основном на основании обобщения экспериментальных данных. Но эмпирическая база во многих случаях бывает неполной и не позволяет прогнозировать параметры ТТ для широкого диапазона изменения условий работы тепловых труб. К настоящему времени опубликовано достаточно много работ, например Л.Л. Васильев «Низкотемпературные трубы и пористые теплообменники», В.И. Полежаев, В.Д. Грязное, К.Г. Дубовин «Применение методов численного моделирования в космической технологии». Космические технологии и материаловедение, посвященных в основном экспериментальным исследованиям закономерностей теплопереноса в ТТ. Сформулированная достаточно давно общая математическая модель этих процессов до настоящего времени полностью не реализована. Целью этой работы были расчет, изготовление и испытание действующей тепловой трубки.

Рассматривается задача о температурном поле в полом металлическом цилиндре, по внутренней поверхности которого, под действием сил поверхностного натяжения, движется жидкий хладагент. На участке внешней границы цилиндра конечных размеров действует тепловой поток заданной интенсивности, обусловленный тепловыделением блока радиоэлектронной аппаратуры или другого источника тепла. В зоне хладагента, прилегающей к участку тепловыделения, температура повышается до значения, при котором начинается испарение хладагента. При этом происходит поглощение тепла, затрачиваемого на фазовый переход жидкого хладагента в пар. Продукты испарения движутся от поверхности фазового перехода к оси симметрии цилиндра. В результате в зоне, прилегающей к границе теплонагруженной части трубы, давление паров растет. Формируется перепад давления паров по продольной координате z . Под действием этого градиента давления пары хладагента движутся из зоны высокого давления (и относительно высоких температур) в зону низкого