

формации с целью последующего импортирования в Access, так и для дальнейшей обработки данных, полученных из Access. Рассматривается также импорт данных и возможности форматирования, применение макросов для автоматизации постоянных операций. Много внимания уделяется организации ввода-вывода. В нескольких занятиях учащиеся создают формы и отчеты с помощью мастеров, а также самостоятельно проектируют формы и отчеты в режиме конструктора. Дан обзор основных понятий и возможностей отчетов.

Реализация предложенного подхода, как показывает анализ результатов трудоустройства на работу выпускников нашего вуза, позволяет подготовить квалифицированных специалистов, востребованных на предприятиях различных форм собственности г. Нижнего Тагила и Свердловской области.

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ ТВЕРДОГО ТЕЛА. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ МЕТАЛЛОВ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ

А. Г. Малышкина

Алтайский государственный технический университет

Проведение лабораторных работ по физике твердого тела в вузах сопряжено с рядом трудностей. Главной, конечно, является отсутствие необходимого для данных целей дорогостоящего оборудования. Кроме того, существующие на сегодняшний день методы экспериментального исследования не позволяют наблюдать динамику процессов, протекающих в твердом теле. Преподавателю приходится ограничиться словесным объяснением, в лучшем случае, с демонстрацией статических фотографий, картинок, полученных методами электронной, ионной, просвечивающей и т. д. микроскопии. Вместе с тем в физике твердого тела широко используется метод компьютерного эксперимента, который заключается в моделировании физической ситуации и наблюдении за ее эволюцией с помощью компьютера. Такой эксперимент позволяет разобраться в физических явлениях, которые пока недоступны для экспериментального исследования. Этот же метод может быть использован при создании лабораторных работ для студентов.

Для решения поставленной задачи была разработана компьютерная модель на языке DELPHI. В ее основу положен метод молекулярной динамики, который заключается в решении системы дифференциальных уравнений Ньютона для описания движения атомов. Атомы рассматриваются как материальные точки, обладающие массой. Межатомное взаимодействие описывалось с помощью парного потенциала Морза. Разработанная программа позволяет наблюдать движение атомов на экране компьютера.

С помощью полученной модели планируется создание курса лабораторных работ по физике твердого тела. Первая работа посвящена исследованию прочности металлов при растяжении.

Особенности компьютерного эксперимента

При проведении испытаний на растяжение особое внимание уделяют размерам и форме образца. Для того, чтобы получить разрыв посередине, необходимо сделать вырез в образце (рис. 1).

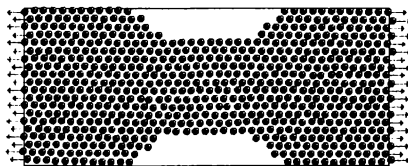


Рис. 1. Форма образца для испытаний на растяжение

Большое влияние на численный результат оказывает размер образца. В нашем случае длина 150–200 ангстрем, т. е. порядка 10^{-8} м, а при реальных испытаниях берется образец длиной в несколько сантиметров, т. е. порядка 10^{-2} – 10^{-1} м. Поэтому полученные численные значения напряжений могут не соответствовать экспериментальным данным.

В компьютерном эксперименте мы прикладываем силу к трем крайним слоям атомов, исходя из тех соображений, что если тянуть за один слой, то разрыв происходит по краям, часть крайних атомов в процессе растяжения может оторваться от образца.

Эксперимент проводится на двумерной модели, поэтому точного соответствия экспериментальным данным, полученным при реальных испытаниях, ждать не следует. Но, тем не менее, на качественном уровне картина будет повторяться.

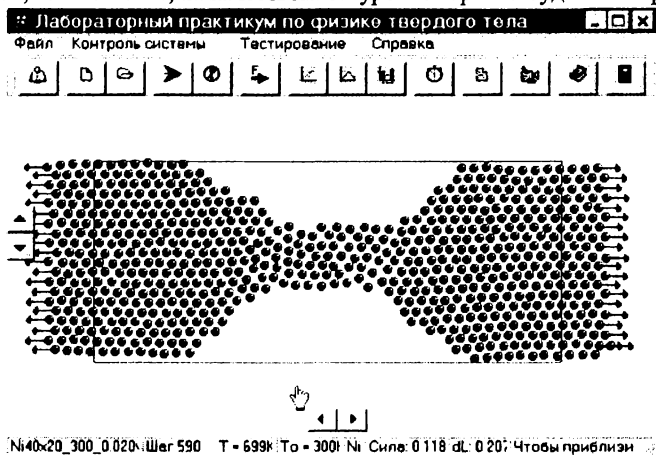


Рис. 2. Пример экранной формы программы. Растяжение Ni

Проведение лабораторной работы

1. Изучение теории

Теория к лабораторной работе разработана в формате HTML, содержит рисунки и перекрестные ссылки.

2. Проведение испытаний

В процессе проведения экспериментов можно задавать различные начальные условия (материал, температуру, силу растяжения). Кроме того, можно увеличить (уменьшить) масштаб картинки, изменить силу растяжения. В результате получается диаграмма растяжения, график зависимости относительного удлинения от времени, график температуры, график распределения скоростей. Студент должен провести ряд экспериментов в соответствии с планом.

План выполнения лабораторной работы

1. Исследование зависимости от материала.

Как известно из теории, различные материалы при растяжении ведут себя по-разному. Поэтому первый эксперимент посвящен изучению зависимости поведения системы при растяжении для различных материалов. Мы будем рассматривать два материала – Ni и Al, хотя программа дает возможность проводить такие эксперименты для пяти материалов – Ni, Al, Au, Cu, Fe (с ГЦК-структурой).

В процессе выполнения данного эксперимента студент должен создать два файла – для Ni при произвольно выбранной температуре и скорости возрастания нагрузки, и для Al при тех же начальных условиях. Растягивать образец нужно до тех пор, пока относительное удлинение не будет близко к 0.15–0.20 (Рис. 2).

Пример полученных графиков представлен на рисунке 3. Верхний соответствует растяжению Ni, нижний – Al. Графики показывают, что предел прочности Ni выше, чем предел прочности Al, что соответствует реальности.

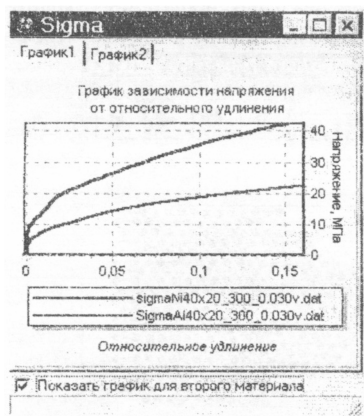


Рис. 3. Диаграммы растяжения для двух материалов – Ni и Al – при одинаковых начальных условиях

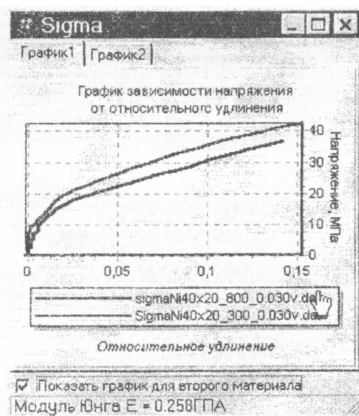


Рис. 4. Диаграммы растяжения для Ni при начальной температуре 300 K и 800 K

2. Исследование зависимости от температуры.

При повышении температуры атомы начинают двигаться быстрее, повышается их кинетическая энергия, следовательно, существенно облегчается образование дислокаций, поэтому растяжение будет происходить быстрее и предел прочности будет ниже. Второй эксперимент посвящен исследованию зависимости от температуры.

На рис. 4 показаны результаты эксперимента для Ni. Нижний график соответствует более высокой температуре, верхний – более низкой.

3. Исследование зависимости от скорости возрастания нагрузки.

Как известно из теории, на результат также оказывает влияние размер и скорость роста силы растяжения. Чем быстрее увеличивается нагрузка, тем быстрее происходит разрыв образца. Однако если сила оказывается слишком велика, разрыв происходит не посередине, а по краям, в местах приложения силы. Поэтому третий эксперимент заключается в изучении зависимости от скорости возрастания нагрузки.

Растяжение Al, например, при коэффициенте силы растяжения 0.03 происходит почти в 2 раза быстрее, чем при 0.01, т.е. чем выше скорость нарастания силы, тем меньше времени надо для того, чтобы растянуть образец до определенных размеров.

3. Контрольное тестирование.

Каждый тест содержит 10 вопросов. Тесты включают в себя вопросы и из теории, и из практики. Вопросы могут содержать рисунки. Предусмотрено несколько вариантов ответов на каждый вопрос – правильные, неправильные или неполные. За каждый ответ дается определенное количество баллов. В результате программа подсчитает набранную студентом сумму баллов и выдаст оценку по пятидесятибалльной шкале. В комплект программы входит 10 вариантов тестов. При каждой загрузке вариант выбирается случайным образом.

4. Создание отчета по лабораторной работе.

Программа сгенерирует отчет только в том случае, если пройдено контрольное тестирование и создан ряд файлов с результатами в ходе проведения экспериментов. Студенту необходимо только указать имена файлов. Полученный отчет содержит Ф.И.О. студента, группу, результаты тестирования и полученные графики. Отчет можно распечатать на принтере.

Выводы

Полученные в ходе компьютерного эксперимента результаты прекрасно согласуются с теорией, дают хорошую качественную картину физических процессов, происходящих при растяжении различных материалов при тех или иных условиях.

Разработанная программа способствует лучшему усвоению материала и глубокому пониманию студентами сути физических явлений благодаря реализации принципа наглядности.

С помощью разработанной компьютерной модели были созданы видеоклипы в формате *.avi., показывающие динамику движения атомов при растяжении Ni и Al, на которых очень хорошо виден дислокационный механизм растяжения. Эти файлы можно использовать не только при выполнении лабораторной работы, но и для демонстраций на лекциях.

Использование компьютера на занятиях по физике повышает у учащихся интерес к изучаемому предмету. Автоматизированное контрольное тестирование облегчает работу преподавателя и обеспечивает беспристрастность оценки.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ПРИ ОСВОЕНИИ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СТУДЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА

Л. В. Махрова

Уральский государственный педагогический университет

Начиная с 2000/2001 учебного года подготовка студентов математических факультетов педвузов в области информатики и информационных технологий ведется в рамках двух дисциплин, предусмотренных Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности «032100 – Математика»: «Информатика» и «Информационные технологии в математике». На математическом факультете УрГПУ указанные дисциплины осваиваются на первом и на пятом курсах, в связи с этим возникает значительный разрыв при формировании целостного представления об информационных технологиях, что обуславливает необходимость установления логически обоснованной преемственности указанных дисциплин.

В нашей работе мы выделяем несколько уровней преемственности:

- методологический (уровень построения системы принципов и способов организации теоретической и практической деятельности);
- содержательный (уровень отбора, формирования, структуризации и систематизации содержания образования);
- методический (уровень методов, форм и способов при организации обучения);
- деятельностный (уровень умений и навыков);
- целевой (уровень соотношения целей на некоторых этапах) и др.

В рамках содержательного уровня можно выделить следующие подуровни реализации преемственности по объему (охвату) содержания:

- 1) преемственность ступеней образования (средняя школа – вуз);
- 2) преемственность внутри одной ступени (между классами, курсами);