

В данной работе исследуется это влияние при падении дерева. Для этого ствол дерева моделируется в виде двух жестких стержней, связанных между собой пружиной с крутильной жесткостью c_ϕ . Жесткость недопила пренебрежимо мала по сравнению с жесткостью ствола. В этой модели стержни могут поворачиваться друг относительно друга, а угол взаимного поворота зависит от жесткости c_ϕ [3]. Сопротивление воздуха не учитывается и считается, что взаимное движение происходит в одной плоскости. Устремляя значение этой жесткости к бесконечности, приходим к модели абсолютно твердого дерева [4].

Составим уравнения движения для модели гибкого дерева. Система характеризуется обобщенными координатами ϕ_1 и ϕ_2 – углами поворота стержней, отсчитываемых от вертикали. Запишем систему нелинейных уравнений Лагранжа для этого случая и представим их в относительных координатах:

$$\psi = \phi_1 - \phi_2,$$

$$\gamma = \phi_1 + \phi_2.$$

Для анализа полученных уравнений приведем их к безразмерному виду. Для этого умножим полученные уравнения на τ^2 , где τ – некое характерное время, в единицах которого и будем исследовать движение ствола. В качестве τ примем время падения дерева представляемого жестким стержнем.

Решая численно полученную систему уравнений для дерева в предположении равенства массы и длины обеих стержней, и изменяя жесткость внутреннего шарнира, установим как меняется характер движения. С увеличением жесткости уравнение движения для составного стержня совпадает с уравнением движения жесткого стержня, записанного также в безразмерном виде. Таким образом, введение крутильной жесткости позволяет в предельном переходе дать описание жесткой связи между двумя стержнями модели.

Динамика стержней при конечной жесткости имеет существенные особенности. Так стержни колеблются друг относительно друга, а амплитуда этих колебаний увеличивается при уменьшении жесткости шарнира, при этом время падения ствола увеличивается.

В общем случае длины и массы звеньев могут быть произвольными и, принимая их значения различными, можно описать динамику стволов деревьев различных пород, ступеней толщины и классов бонитета. Кроме того, модель можно уточнить, разделив ствол на большее количество стержней.

Литература

1. Жуков А.В. Проектирование лесопромышленного оборудования. – Мн.: Вышэйш. шк., 1990. – 312 с.
2. Александров В.А. Динамические нагрузки в лесосечных машинах. – Л.:Изд-во ЛГУ, 1984. – 152 с.
3. Феодосьев В.И. Избранные задачи и вопросы по сопротивлению материалов. – М.:Наука, 1973. – 400 с.
4. Арнольд В.И. Математические методы классической механики. – М.: Наука, 1979. – 432 с.

СОЗДАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ

Н.А. Ванецкий

Научный руководитель – к.п.н., доцент *Ч.М. Федорков*

Белорусский государственный педагогический университет им. М.Танка

Проникновение компьютерных технологий во все сферы учебного процесса в вузе не могло обойти стороной методику проведения лабораторных занятий по физике. При выполнении учебных исследований могут возникнуть различные дидактические трудности, которые связаны с наличием оборудования, методическим обеспечением, занятостью лабораторий, свободным временем студента и эффективностью процесса самостоятельного учения, организованного на факультете.

Для решения данной проблемы предлагается использовать компьютер в связке с видеокамерой, что позволяет повысить эффективность самостоятельной подготовки к лабораторным занятиям. В настоящее время для этой цели используются различные тренажеры, контролирующие пособия, электронные учебники и др., которые по дидактическому стилю предназначены для индивидуальной работы обучаемого в компьютерном классе.

Использование кардинально нового подхода в обучении требует наличия не только компьютера, снабженного видеокартой, но и видеокамеры для создания соответствующих дидактических видеоматериалов, которые с помощью компьютера предлагаются студенту. При этом компьютер должен быть снабжен программой для проведения расчетов соответствующих физических величин, построения графиков, если исследуется определенная их зависимость, и статистической обработки результатов учебного эксперимента.

Компьютерная модель – это иммитация реального объекта (физического процесса, явления, лабораторной работы и т.д.), которая позволяет изменять условия протекания события и неоднократно повторять те или иные его этапы, до полного формирования соответствующих умений и навыков, раскрытия сущности физического явления. Компьютерная модель легко вписывается в систему традиционного обучения, поэтому проблема создания эффективных дидактических средств обучения и учения является весьма актуальной. Актуальность таких разработок обусловлена развивающейся системой педагогического университетского образования.

Использование компьютерных моделей лабораторных работ дает возможность не только наблюдать опыт или физическое явление, но и моделировать различные экспериментальные ситуации, что позволяет претворить в жизнь принцип дифференцированного обучения и творческого подхода при решении проблемных заданий.

Компьютерная модель лабораторной работы не только повышает эффективность процесса подготовки к занятиям и проведения эксперимента, но и позволяет осуществить быстрый и систематический контроль и самоконтроль знаний, умений и навыков. С этой целью компьютер снабжается соответствующей контролирующей программой, которая дает возможность проводить контроль (самоконтроль), как на отдельных этапах выполнения лабораторной работы, так и на заключительной фазе при отчете о проделанной работе.

Компьютерные модели лабораторных работ с элементами видеозаписей позволяют студенту подготовиться к лабораторной работе и проанализировать различные экспериментальные ситуации не только в стенах вуза (лаборатории, компьютерном классе), но и в общежитии и дома, при наличии персонального компьютера, что способствует формированию его самостоятельности и проявлению индивидуальности.

Таким образом, использование компьютерных технологий и видеоматериалов развивает не только наглядно-образное восприятие, но и творческий потенциал студента, что является характерным признаком развивающего обучения в условиях университетского образования.

АНАЛИЗ ЖК-УСТРОЙСТВ МЕТОДОМ МУАРА

Н.В. Водолазкина, А.В. Стасевич, Е.А. Сычева

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент *Т.И. Развина*

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время в технике широко используются различные жидкокристаллические устройства, содержащие две оптические подложки с периодической структурой электродов. При сборке данных устройств необходимо получать полное совмещение электродов на подложках. Такими устройствами являются пространственные ЖК-модуляторы света, ЖК-микрориндикаторы, матрицы ЖК-микролинз. Для контроля качества изготовления ЖК-устройств применяются сложные и дорогостоящие методы.

Целью данной работы является разработка и исследование метода контроля ЖК-устройств на основе анализа муаровых картин, возникающих при совмещении периодических