

боты становится во многом компьютернозависимым. Вне всякого сомнения, эти недостатки во многом компенсируются положительными сторонами, связанными с использованием компьютеров. Тем не менее, более детальное изучение замеченных эффектов позволит, по нашему мнению, выработать некоторые компенсирующие приёмы.

Список литературы:

1. Nikitina, G., Ovcharenko P., Romanenko V. Computer Training Programs for Cultivating Engineering Skills — Abstracts of the 6-th International Conference on Experimental Learning. July 1998. Tampere, Finland, p. 73. 1998.
2. Романенко В.Н., Никитина Г.В. Влияние информатики на гуманитарные знания. Опыт предварительного анализа — СПб.: «Политон». 36 с. 2006.
3. Носевич В.Л. Электронные документы и информационные ресурсы — Архівы І справоводства Минск, (2000) № 2 с. 133-140 Сетевой вариант: <http://vin.belinter.net/digit/5.html>.
4. Безносков С.П. Профессиональные деформации личности (Подходы, концепции, ме-

тод): Диссерт на соиск. степени докт. психол. Наук — СПб.: 1997. 398 с. Сетевой вариант: <http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/120858.html>.

5. Стуржил Д., Ибрагимова И. (составители обзора) Программы для работы с библиографической информацией # 8. — <http://rcnetworks.org/tt8r#info>.

6. Reference Management Software [аноним] — <http://library.humboldt.edu/~rls/bibdata.htm>. (2001)

7. Протасов П. Программы для работы с библиографической информацией — Компьютераonline <http://www.computera.ru/softerra/raznsoft/34400>.

8 Никитина Г.В., Романенко В.Н. Формирование творческих умений в процессе профессионального обучения — СПб.: Изд. СПб Университета, 1992. 192 с.

Работа представлена на Общероссийскую научную конференцию «Новые технологии, инновации, изобретения», Иркутск (5-7 июля 2010). Поступила в редакцию 13.05.2010.

Физико-математические науки

**СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ.
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ,
ЧАСТЬ I, II**

**Буланов В.Е., Борисов В.Т.,
Гузачев А.Н., Зимин В.И.,
Маликова Е.В., Негров В.Л.,
Николюкин Н.Б., Першин В.Ф.,
Потоков Е.Г., Селиванов Ю.Т.,
Чернокозинская В.И.**

Соппротивление материалов представляет собой одну из первых инженерных дисциплин в учебном плане высшего технического учебного заведения любой специальности. Изучая сопротивление материалов, студенты знакомятся с приемами расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость. Приобретенные при этом знания в значительной степени облегчают усвоение последующих специальных дисциплин. В сопротивлении материалов опыт и теория тесно увязаны между собой, наука эта является одновременно теоретической и опытной. Все положения, на которых основаны выводы теории сопротивления материалов, базируются на изучении поведения под нагрузкой различных тел (образцов), сделанных из реальных материалов. Из этого вытекает, что для со-

знательного изучения этих выводов прежде всего надо изучить на опыте работу образцов материалов при их нагружении.

Проведение студентами лабораторных работ по сопротивлению материалов ставит своей основной целью формирование умений и навыков самостоятельной работы при экспериментальном изучении свойств материалов.

В учебном пособии представлены следующие лабораторные работы: испытание на растяжение стального образца; испытание на сжатие стального и чугунного образцов; испытание на сжатие деревянных образцов вдоль и поперек волокон; испытание на двойной срез; кручение стержней круглого сечения; определение модуля упругости E и коэффициента Пуассона μ ; определение напряжений в бруске прямоугольного поперечного сечения при чистом изгибе; опытная проверка теории поперечного изгиба; определение прогиба балки при поперечном изгибе; построение упругой линии балки; проверка теоремы о взаимности работ и перемещений; определение напряжений при косом изгибе; косо́й изгиб; определение напряжений при внецентренном растяжении сил; определение перемещений плоской рамы; проверка теоремы о взаимности перемещений; определение реакции на средней опоре в двухпролетной ста-

тически неопределимой балки; свободное кручение тонкостенного стержня; стесненное кручение тонкостенного упругого стержня; определение критической силы сжатого стержня; усталость металлов.

Описание всех лабораторных работ выполнено по единой форме: цель работы; описание испытательной машины или лабораторной установки; порядок проведения испытания; обработка результатов испытаний; контрольные вопросы.

Данное пособие опубликовано в электронной библиотеке системы федеральных образовательных порталов: <http://window.edu.ru/window/library> (Свидетельство о публикации Рег. № 04-06/1077, 2006г.).

После апробации учебного пособия со студентами дневного и заочного отделений нами была начата работа по созданию виртуальных лабораторных работ по курсу «Сопrotивление материалов». К настоящему времени подготовлены и используются в учебном процессе 9 виртуальных лабораторных. Компьютерные программы имитирующие проведение лабораторных работ за счет использования генератора случайных чисел и специальных фильтров позволяют студенту получать экспериментальные данные с реальными отклонениями от расчетных значений. Более того, при исследовании, например, балки на изгиб, работа может проводиться, как на лабораторной установке, так и на объекте имеющим реальные размеры. Для студентов дневного и заочного отделений проводятся лабораторные работы на реальных установках, а экспериментальные данные каждый студент получает индивидуально в процессе проведения виртуального эксперимента. Таким образом, каждый студент должен самостоятельно обработать результаты эксперимента и сделать соответствующие выводы. Студенты (слушатели), которые проходят обучение по системе дистанционного образования самостоятельно готовятся и проводят виртуальные лабораторные работы используя интернет ресурсы университета. Практика показала, что использование виртуальных лабораторных работ позволяет студенту лучше усвоить изучаемый материал и познакомиться с особенностями напряженно-деформированного состояния реальных конструкций при различных видах нагружения.

Работа представлена на Международную научную конференцию «Актуальные вопросы науки и образования», Москва, 11-13 мая 2010. Поступила в редакцию 28.04.2010.

АСИМПТОТИКА РЕШЕНИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА С ГЛАДКОЙ ВЕСОВОЙ ФУНКЦИЕЙ С СУММИРУЕМЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ

Митрохин С.И.

Рассмотрим дифференциальное уравнение вида

$$y^{(3)}(x) = \lambda \cdot a^3 \cdot \rho^3(x) \cdot y(x), \quad 0 \leq x \leq \pi, a > 0, \rho(x) > 0. \quad (1)$$

где λ — спектральный параметр, функция $\rho(x)$ называется *весовой функцией*, функция $q(x)$ называется потенциалом.

Для изучения асимптотики собственных значений и собственных функций краевых задач, связанных с дифференциальным уравнением (1), необходимо знать асимптотику решений дифференциального уравнения (1).

Пусть $\lambda = s^3$, $s = \sqrt[3]{\lambda}$ — некоторая фиксированная ветвь корня, выбранная условием $\sqrt[3]{1} = +1$. Пусть ω_k — корни третьей степени из единицы, то есть $\omega_k^3 = 1, \omega_k = \sqrt[3]{1} = e^{\frac{2\pi i(k-1)}{3}}; k = 1, 2, 3$;

$$\omega_1 = 1, \omega_2 = \frac{-1 + \sqrt{3}i}{2}, \omega_3 = \frac{-1 - \sqrt{3}i}{2}.$$

Эти числа удовлетворяют следующим свойствам: $\sum_{k=1}^3 \omega_k^m = 0, m = 1, 2$. Будем предполагать, что $\rho(x) \in C^3[0; \pi]$. Потенциал $q(x)$ — суммируемая функция:

$$\left(\int_0^x q(t) dt \right)'_x = q(x) \text{ почти всюду на отрезке } [0; \pi]. \quad (2)$$

Для нахождения асимптотики решений дифференциального уравнения (1) при выполнении условия гладкости (2) сначала рассмотрим вспомогательное уравнение

$$y^{(3)}(x) = \lambda \cdot a^3 \cdot \rho^3(x) \cdot y(x), \quad 0 \leq x \leq \pi, a > 0, \rho(x) > 0. \quad (3)$$

Теорема 1. Общее решение дифференциального уравнения (3) имеет следующий вид:

$$y(x, s) = \sum_{k=1}^3 C_k \cdot y_k(x, s),$$

$$y_k^{(m)}(x, s) = \sum_{k=1}^3 C_k \cdot y_k^{(m)}(x, s), m = 1, 2, \quad (4)$$

где C_k ($k = 1, 2, 3$) — произвольные постоянные, $y_k(x, s)$ — линейно независимые реше-