

УДК 539.4 (075)

**В. И. Добровольский**, доктор технических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

**С. В. Добровольский**, доктор технических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

## СИСТЕМНОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАФЕДРЫ «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»

*Отражены основные этапы создания и результаты использования современного системного учебно-методического обеспечения с целью повышения качества подготовки кадров в области прочности материалов.*

**Ключевые слова:** учебники, учебные и учебно-методические пособия, комплекты плакатов, вычислительные программы, монографии.

**П**овышение качества подготовки бакалавров, дипломированных специалистов и магистров, обладающих глубокими фундаментальными знаниями, практическими умениями и навыками, имеет для высшей технической школы первостепенное и непреходящее значение. Существенная роль в решении этой проблемы принадлежит курсу «Соппротивление материалов», который служит фундаментом для ряда учебных дисциплин конструкторского, технологического и эксплуатационного профилей.

Заведующим кафедрой «Соппротивление материалов» более 20 лет (1954–1977 гг.) работал выпускник, а затем преподаватель аналогичной кафедры Ленинградского военно-механического института, уроженец Удмуртии, впоследствии кандидат технических наук, доцент Григорьев Константин Михайлович. Он достойно представлял на кафедре славные традиции петербургской и ленинградской учебно-научных школ прочнистов, возглавляемых иностранным членом-корреспондентом АН СССР, автором всемирно известного учебника [1] С. П. Тимошенко и его учеником членом-корреспондентом АН СССР, автором широко известного комплекта [2–4] Н. М. Беляевым. Позже широкое использование на кафедре получили содержательные учебники члена-корреспондента АН СССР В. И. Феодосьева [5] и академика АН УССР Г. С. Писаренко [6]. Для повышения интереса студентов к науке о прочности в последние двадцать лет на кафедре реализуется методика проведения занятий с позиций будущих профессий, а преподаватели проходят для этого стажировку на соответствующих выпускающих кафедрах.

Более чем полувековой опыт работы на кафедре убеждает, что даже квалифицированное, но разрозненное методическое обеспечение учебного процесса недостаточно эффективно в силу различий в стиле изложения, принятых обозначениях в формулах разных авторов. Это создает студентам дополнительные трудности восприятия предмета. Кроме того, развитие науки о прочности требует обновления учебной литературы. Это побудило авторов предпринять попытку создания на системной основе современного методического обеспечения кафедры «Соппротивле-

ние материалов», включающего учебники [7, 11], учебные [7, 8, 9, 11, 12] и учебно-методические [10, 13] пособия, монографии [14–16].

Учебник [7] отражает сложившуюся на кафедре методику чтения лекций, состоит из 20 глав, списка основной и рекомендуемой литературы, справочного приложения и предметного указателя. Изложены основные положения и методы курса. Приведены характерные примеры расчетов на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов конструкций. Наряду с традиционной тематикой рассмотрены: закономерности малоциклового деформирования и разрушения материалов; основные положения теории малых упругопластических деформаций; предложенный авторами метод анализа концентрации напряжений и упругопластических деформаций в элементах конструкций; ползучесть, длительная прочность и пластичность материалов; прочность упругих систем при вынужденных продольных или крутильных колебаниях; изгиб круглых и прямоугольных пластин; введение в механику магистральных трещин; понятие о контактной прочности элементов конструкций. Основное содержание учебника [7] в виде расчетных схем и формул представлено на разработанных 40 плакатах, размещенных в учебной аудитории кафедры.

Учебное пособие [8] содержит 11 глав, приложение с необходимыми для прочностных расчетов справочными данными и список литературы. Рекомендуется при выполнении расчетно-проектировочных работ (РПР) студентам машиностроительных, механических, строительных, других специальностей и направлений. Каждая из 11 глав содержит основные теоретические положения и формулы рассматриваемой РПР, варианты предлагаемой для студентов РПР и пример ее выполнения. Тематика РПР включает расчеты на прочность и жесткость: стержней при центральном растяжении (сжатии); валов при кручении; балок при плоском изгибе; брусьев при внецентренном растяжении (сжатии); валов при совместном циклическом изгибе с кручением. Рассматриваются также расчеты стержней большой и малой гибкости на устойчивость инженерными и энергетическими методами. Проводится анализ на-

пряженно-деформированного состояния при оценке прочности элементов конструкций. Рассматриваются примеры расчетов на прочность и жесткость при изгибе круглых и прямоугольных пластин. Для использования вычислительной техники при выполнении студентами РПР созданы учебные программы, повторяющие методики учебного пособия [8] и размещенные в классе ПЭВМ кафедры.

Учебное пособие [9] содержит 21 главу, справочное приложение и список литературы. Первые 12 глав представляют пособие [8], дополненное главой «Постановка задач теории упругости». Главы 13–21 имеют учебно-исследовательскую направленность и используются для системной организации на кафедре учебно-исследовательской работы студентов (УИРС). Каждая глава содержит краткие теоретические положения по рассматриваемой учебно-исследовательской теме, варианты предлагаемой продвинутой студентам учебно-исследовательской работы и пример ее выполнения. Тематика УИРС включает исследования: концентрации упругих напряжений при растяжении, изгибе или кручении элемента конструкции; местных напряжений и упругопластических деформаций при исходном растяжении, изгибе или кручении и после упругой и неупругой разгрузок; напряжений и упругопластических деформаций в зонах концентрации при совместном однократном растяжении (изгибе) и кручении, после реверсивного нагружения элемента конструкции; кинетики местных упруговязкопластических деформаций в зонах концентрации при длительном нагружении элемента конструкции. Результаты УИРС заслушиваются на конференциях или в группах.

Учебно-методическое пособие [10] состоит из 15 глав и списка литературы. Рекомендуется студентам при выполнении лабораторных работ (ЛР). Учитывает наличие на кафедре парка испытательного оборудования. Каждая глава содержит основные теоретические положения рассматриваемой ЛР, варианты предлагаемой студентам ЛР, типовой отчет по ее выполнению и контрольные вопросы для защиты ЛР. Тематика пособия включает: механические испытания конструкционных материалов на растяжение, сжатие, кручение; определение характеристик упругости изотропных материалов; испытания балки при плоском и косом изгибах; определение положения центра изгиба тонкостенного стержня открытого профиля; оценку трещиностойкости пластичного и хрупкого материалов при статическом нагружении; анализ напряжений в элементах конструкций электротензометрированием; определение реактивных факторов в статически неопределимых балках; аналитическую оценку концентрации упругих напряжений при растяжении элемента конструкции; численное моделирование конструкционной пластичности материалов; определение критических сил стержней большой и малой гибкости; исследование перемещений и напряжений при ударном нагружении балки и пружины; оценку ударной вязкости пластичного и хрупкого материалов. Содержание учебно-методи-

ческого пособия [10] представлено на разработанных 30 плакатах, размещенных в лаборатории механических испытаний кафедры.

Учебник [7] и пособия [8, 9, 10] изданы тиражом по 600 экземпляров, переданы для использования библиотекам вуза и его филиалов, пользуются широким спросом у студентов.

В последнее время ИжГТУ ведет подготовку кадров для зарубежных стран, активно развивает Болонский процесс путем взаимного обучения продвинутых студентов. С учетом этого издания [7, 9, 10] представлены с участием авторов на английском языке [11–13], выпущены тиражом по 100 экземпляров и переданы библиотеке вуза.

При организации на кафедре научной работы студентов и соискателей рекомендуются монографии [14–16].

Созданное системное учебно-методическое обеспечение учитывает 60-летний опыт работы кафедры, способствует необходимому единству методики преподавания, не ограничивает проявление индивидуальности преподавателей, побуждает студентов самостоятельно выполнять расчетно-проектировочные и лабораторные работы. Его использование повысило знания, умения и навыки студентов в области прочности материалов. Так, команды студентов ИжГТУ завоевали призовые места на олимпиадах по сопротивлению материалов 2011 и 2012 гг. Приволжского федерального округа. На аналогичных всероссийских олимпиадах наши студенты также заняли достойные (14–17-е) места при 50–60 участниках.

В настоящее время авторы собирают и систематизируют предложения студентов и коллег по улучшению изданий [7–13].

#### Библиографические ссылки

1. Тимошенко С. П. Курс сопротивления материалов. – М. ; Л. : Объединенное НТИ, 1928. – 380 с.
2. Беляев Н. М. Сопротивление материалов. – М. ; Л. : ГИФМЛ, 1932. – 856 с.
3. Беляев Н. М. Сборник задач по сопротивлению материалов. – М. ; Л. : ГИФМЛ, 1936. – 276 с.
4. Беляев Н. М. Лабораторные работы по сопротивлению материалов. – М. ; Л. : ГИФМЛ, 1940. – 286 с.
5. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов. – М. : Наука, 1960. – 592 с.
6. Писаренко Г. С. Сопротивление материалов. – Киев : Вища шк., 1986. – 775 с.
7. Добровольский В. И., Добровольский С. В. Сопротивление материалов : учебник. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2011. – 402 с.
8. Добровольский В. И., Добровольский С. В. Расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций : учеб. пособие. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2004. – 212 с.
9. Добровольский В. И., Добровольский С. В. Оценка прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций : учеб. пособие. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2008. – 324 с.
10. Добровольский В. И., Добровольский С. В. Механические испытания материалов : учеб.-метод. пособие. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2008. – 268 с.

11. *Dobrovolsky V. I., Dobrovolsky S. V.* Mechanics of Materials : textbook. – Izhevsk : Publishing House of ISTU, 2012. – 408 p.

12. *Dobrovolsky V. I., Dobrovolsky S. V.* Strength, rigidity and stability analyses of construction elements : tutorial. – Izhevsk : Publishing House of ISTU, 2013. – 324 p.

13. *Dobrovolsky V. I., Dobrovolsky S. V.* Mechanical Tests of Materials : tutorial. – Izhevsk : Publishing House of ISTU, 2013. – 268 p.

14. *Добровольский В. И., Добровольский С. В.* Деформационные методы оценки малоциклового прочностности. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2005. – 402 с.

15. *Добровольский С. В., Добровольский В. И.* Закономерности подобию малоциклового разрушения модели и детали. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2006. – 243 с.

16. *Добровольский В. И., Добровольский С. В.* Механика магистральных трещин. – Ижевск : Изд-во ИжГТУ, 2007. – 136 с.

*V. I. Dobrovolsky*, DSc in Engineering, Professor, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

*S. V. Dobrovolsky*, DSc in Engineering, Professor, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

#### System Educational and Methodological Support of the Department “Strength of Materials”

*The paper reflects the main stages of creating and the results of applying a modern system educational and methodological support to improve the training quality in the field of strength of materials.*

**Key words:** textbooks, tutorials, educational and methodological manuals; complete sets of posters; computer programs; monographs.

УДК 378.18: 81(045)

**И. К. Войтович**, кандидат филологических наук, Удмуртский государственный университет, Ижевск

## ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ В ПРОГРАММАХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

*Рассматриваются образовательные услуги вузов по иностранным языкам и отмечаются наиболее характерные черты дополнительного иноязычного образования в условиях идеи непрерывности и открытости образования для всех слоев общества.*

**Ключевые слова:** непрерывное образование, дополнительное образование, иностранные языки, высшая школа.

**И**ностранные языки уже долгое время являются крупным сегментом рынка образовательных услуг. Так, в исследованиях А. Л. Арефьева, например, отмечалось, что в 2005 г. для изучения английского языка в ряд англоязычных стран мира (Великобритания, Канада, США, Ирландия, Австралия, Мальта, Новая Зеландия, ЮАР) приезжали 1,3 млн человек; увеличилось также число иностранных граждан, изучающих испанский, французский, немецкий языки, возрос интерес к китайскому языку и культуре, порожденный экономическими успехами этой страны – в Китай в целях изучения языка ежегодно приезжает более 140 тыс. иностранцев [1].

Россиян в целом всегда отличало желание изучать иностранные языки, и надо признать, что мы имеем для этого немало возможностей. Сегодня существует большое количество способов изучения иностранных языков, как инновационных, основанных на использовании информационно-коммуникационных технологий, так и традиционных, более стандартных методов изучения языка: посещение курсов, клубов, специализированных учебных заведений, наконец, занятия с репетитором. Изучение иностранных языков в системе дополнительного образования действительно приобрело широкие масштабы.

Наиболее популярным сегментом рынка образовательных услуг по иностранным языкам являются языковые курсы. Это своего рода основной элемент образовательных услуг, на базе которого выстраиваются другие сегменты и создаются целые образовательные системы. Интернет буквально пестрит объявлениями о курсах по иностранным языкам. Курсы предлагаются как государственными, так и негосударственными учреждениями. Большинство из них не вызывают особого интереса с научной точки зрения, так как являются лишь коммерческим предложением. Достаточно редко предлагаемые курсы складываются в продуманную, научно обоснованную систему образовательных услуг по иностранным языкам, учитывающую последние достижения и требования времени.

Вузы являются активными участниками рынка образовательных услуг по иностранным языкам [2]. Мировой рынок высшего образования часто называют третичным рынком. К образовательным услугам третичного уровня относят, как правило, высшее и послевузовское образование. Действительно, многие неязыковые вузы практикуют обучение своих студентов иностранным языкам в рамках дополнительной квалификации. Не менее популярными являются программы повышения квалификации для преподавателей, нацеленные на совершенствование