

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «ОСНОВЫ ТРИБОФАТИКИ» В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

С. А. Тюрин

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», кафедра «Сельскохозяйственные машины»

Трибофатика – это новый и динамично развивающийся раздел механики, возникший в ответ на практические запросы машиностроения ([1][2] и мн. др). Правильная теоретическая и экспериментальная оценка поврежденности, долговечности и предельного состояния таких специфических механических систем, которые воспринимают и передают циклическую нагрузку и одновременно работают в условиях трения (при скольжении, качении, ударе и т.д.) оказалась невозможной с раздельных позиций только трибологии или только механики усталостного разрушения. Объясняется это тем, что при эксплуатации подобных систем (в трибофатике их называют силовыми) возникает комплексное – износоусталостное повреждение. Именно поэтому силовые системы являются, как правило, наиболее ответственными в любой машине. Отказ таких систем ведет не только к значительным материальным потерям, но и к нарушению гарантий безопасности для людей.

В нескольких университетах Республики Беларусь (БГУ, БелГУТ, ГГТУ им. П. О. Сухого) в 90-е годы XX в. курс трибофатики был введен в учебные планы. За 20 лет курс прослушали более 3500 студентов и магистрантов, что способствовало повышению качества подготовки инженеров-механиков и механиков-математиков [3][4].

В ходе преподавания курса применяются инновационные методы и средства, в частности, современные испытательные машины серии СИ [5] – новый класс испытательного оборудования, разработанного в рамках трибофатики. Они представляют собой автоматизированные испытательные машины модульного типа для износоусталостных испытаний материалов и моделей трибофатических систем, которые позволяют также реализовывать стандартные испытания на усталость и на трение. Данные машины могут быть использованы не только в исследовательских лабораториях НИИ, вузов и университетов, но и в заводских лабораториях, а также для проведения лабораторных работ в учебном процессе.

К настоящему времени для преподавания дисциплины «Основы трибофатики» студентам, обучающимся по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники», разработано соответствующее учебно-методическое обеспечение, включающее учебник [6], пособие по лекционному курсу [7], а также лабораторный практикум [8]. Основные принципы его построения таковы.

Во-первых, изучаются современные автоматизированные машины для испытаний материалов, моделей узлов трения и моделей силовых систем, а также методы измерения основных характеристик износоусталостного повреждения (лабораторные работы № 1 и 2). Во-вторых, выполняются экспериментальные работы по определению характеристик сопротивления усталости, характеристик трения и изнашивания при качении и скольжении, а также характеристик износоусталостного повреждения моделей силовых систем (лабораторные работы № 3–5).

Объектами испытаний служат как металлические, так и полимерные материалы. Должное внимание уделяется построению зависимостей основных характеристик износоусталостного повреждения от таких важных параметров, как уровень нагрузки (изгибной и контактной) и число циклов (время) нагружения. Все экспериментальные лабораторные работы иллюстрируются конкретными примерами, что значительно упрощает процесс их изучения и облегчает усвоение студентами основных закономерностей.

стей. Приводится список основной и дополнительной литературы, а также контрольные вопросы.

Вместе с тем требуется совершенствование руководств по выполнению лабораторных работ, которые отразили бы инновационные подходы к экспериментальным исследованиям износоусталостных повреждений, а также современные методы подачи материала. В частности, в ГГТУ им. П. О. Сухого для преподавания курса «Основы трибофатики» необходимо разработать и внедрить журнал лабораторных работ, который имеется и успешно применяется в БГУ и БелГУТе.

Цель этого учебно-методического пособия – эффективное усвоение изучаемого материала, более рациональное использование времени учебного занятия, удобство выполнения и защиты лабораторных работ. Журнал выдается каждому студенту, приносится на каждое лабораторное занятие и должен храниться у него до зачета. В ходе выполнения работы в соответствующие разделы журнала студентом вручную заносятся ее результаты, выполняются необходимые расчеты, строятся графики и зависимости, получаемые при выполнении эксперимента.

Предлагаемый к внедрению журнал лабораторных работ по курсу «Основы трибофатики» позволит не только сократить время на оформление отчета по лабораторной работе, но и уделить больше внимания исследовательской работе, защите и приему отчетов.

Применение инновационных методов преподавания учебной дисциплины «Основы трибофатики», несомненно, будет способствовать значительному повышению уровня подготовки инженеров-механиков в ГГТУ им. П. О. Сухого и других университетах страны.

Литература

1. Фролов, К. В. Трибофатика: новые идеи в перспективном направлении / К. В. Фролов [и др.]. – Гомель : БелИИЖТ, 1990. – 7 с.
2. Сосновский, Л. А. Механика износоусталостного повреждения / Л. А. Сосновский. — Гомель : БелГУТ, 2007. — 434 с.
3. Sosnovskiy, L. A. Tribo-Fatigue in Engineering Education / L. A. Sosnovskiy, A. S. Shaginyan // Proceedings of the World Tribology Congress (London, Sept. 8–12, 1997). – London, 1997. – P. 639.
4. Двадцатилетний опыт преподавания курса «Основы трибофатики» / В. И. Сенько [и др.] // Вестник БелГУТа : Наука и транспорт. – 2016. – № 1 (32). – С. 11–31.
5. Машины для износоусталостных испытаний : практическое руководство для выполнения лабораторных работ по курсу «Основы трибофатики» / В. В. Комиссаров, Е. С. Головина; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2011. – 48 с.
6. Сосновский, Л. А. Основы трибофатики : учеб. пособие : [доп. Мин-вом образования Респ. Беларусь в качестве учебного пособия для студентов технических высших учебных заведений] / Л. А. Сосновский. – Гомель : БелГУТ, 2003. – Т. 1. – 246 с.; Т. 2. – 234 с.
7. Сосновский, Л. А. Основы трибофатики : пособие к лекционному курсу / Л. А. Сосновский, В. В. Комиссаров, С. С. Щербаков. – Гомель : БелГУТ, 2008. – 215 с.
8. Попов, В. Б. Основы трибофатики : лаборатор. практикум по одноим. курсу для студентов специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» днев. и заоч. форм обучения / В. Б. Попов, В. Ф. Хиженок. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2013. – 72 с.