

УДК 621.03 + 531

А. О. ШИМАНОВСКИЙ, Г. М. КУЗЁМКИНА

Белорусский государственный университет транспорта, Гомель

НАУЧНАЯ РАБОТА КАФЕДРЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА» ЗА 55 ЛЕТ ЕЕ СУЩЕСТВОВАНИЯ

Приведена информация об основных направлениях научных исследований сотрудников кафедры «Техническая физика и теоретическая механика» БелГУТа и их достижениях.

Кафедра «Техническая физика и теоретическая механика» является одной из старейших в БелГУТе. Она была образована в 1953 году и имела название «Теоретическая механика». Ее первым заведующим был д. т. н., профессор Карякин Н. И. За время существования она неоднократно объединялась с кафедрами общинженерного цикла, выходила из этих объединений, меняла свое название. Но всегда ее стержнем была учебная дисциплина «Теоретическая механика», являющаяся основой всего комплекса инженерных наук. Именно это предопределило тематику научных исследований сотрудников кафедры.

С самого начала существования кафедры наметились два главных направления работ. Первое из них связано с решением транспортных проблем и задач, второе – с оказанием научно-технического содействия местным машиностроительным предприятиям.

Начало серьезных научных разработок в области транспорта восходит к середине прошлого века. В те годы доцент Орлов В. А. разработал метод ускоренной вибрационной разгрузки грузовых полувагонов с двумя центральными дверьми от сыпучих грузов. Для реализации этого процесса он совместно со старшим преподавателем Шаломёнок С. Е. сконструировал вибростенд, который был защищён авторским свидетельством. Материалы этой работы неоднократно публиковались в научно-технических журналах и докладывались на конференциях [1].

В конце шестидесятых годов при участии профессора Белого В. А. кафедра создала при Гомельском вагоноремонтном заводе лабораторию, занимающуюся в течение полутора десятков лет разработкой технологий ремонтно-восстановительных работ повреждённых и изношенных элементов пассажирских вагонов с использованием полимерных материалов. Руководство работой лаборатории осуществлял старший преподаватель Миклашевский С. Н. Более десятка разработок было внедрено в практику работы завода [2].

Старший преподаватель Зайка В. И. разработал конструкцию раздвижной колёсной пары. Механизм, перемещающий в осевом направлении и блокирующий колёса колёсной пары железнодорожного вагона специальным замком, позволял на ходу на специальном рельсовом участке осуществлять переход колёсных пар с принятой в Советском Союзе широкой колеи на более узкую колею Западной Европы. В 1964 году Зайка В. И. получил авторское свидетельство на изобретение.

Доцент Савельев В. Г., полковник инженерных войск в отставке, участник Великой Отечественной войны, предложил конструкцию легкотранспортируемого наплавного моста для оперативной организации переправ лёгких грузов в военное время или при чрезвычайных ситуациях. Мост прошёл натурные испытания на малых реках республики. Он допускал перемещение грузовых автомашин с грузоподъёмностью до четырёх тонн. Конструкция моста защищена авторским свидетельством.

К. т. н., доцентом Горским В. М. разработана конструкция упругого тягового привода тепловоза [3], также защищённая авторским свидетельством. Она внедрена в производство на Луганском тепловозостроительном заводе. Изучением иных аспектов динамики привода тепловозов занимался Секерин Е. В. [4].

В 1974–1990 годах группа научных сотрудников, в том числе Беньковский Д. Д., Горский В. М., Ефремова З. Г., Заворотный А. В., Старовойтов В. С., Фришман Е. М., по заданию Государственного комитета СССР по науке и технике занималась разработкой узлов транспортного средства на электромагнитной подвеске. Новизна предложенных технических решений защищена авторскими свидетельствами. В ВЭЛНИИ (г. Новочеркасск) создана экспериментальная база для испытания узлов экипажа на магнитном подвесе. По результатам исследований успешно защитили кандидатские диссертации Старовойтов В. С. и Заворотный А. В. [5, 6].

Ряд исследований динамики подвижного состава с повышенной нагрузкой на ось провели Беньковский Д. Д., Ефремова З. Г., Коваленко А. В. Результаты их теоретических работ по усовершенствованию конструкций тележек вагонов способствовали появлению новых технических решений, которые прошли ходовые испытания и внедрены в производство на вагоностроительных заводах. Кроме того, они легли в основу кандидатских диссертаций [7–9].

С начала 80-х годов доцент Горский В. М. и старший преподаватель Заворотный А. В. в соавторстве с доцентом Ивановым В. А. занялись разработкой устройств для крепления труб большого диаметра на железнодорожной платформе. Сейчас эти работы продолжают к. т. н. Заворотный А. В. и Ворожун И. А. (Заворотная). Ими предложен целый ряд новшеств, защищенных авторскими свидетельствами на изобретения [10, 11].

С 2004 года назад начала исследования по разработке оптимальных схем крепления штучных грузов на железнодорожном подвижном составе Колоникова О. С. Она на основе анализа обобщенной схемы креплений установи-

ла, какими они должны обладать свойствами, чтобы обеспечить эффективное гашение ударов [12]. Ею разработана методика применения пневмопакетов для крепления грузов в вагонах.

Старший преподаватель Автушенко В. А. исследовал возможности уменьшения потерь сыпучих грузов от выветривания при их перевозке в полувагонах и сформулировал предложения для обеспечения сохранности грузов при транспортировке [13].

В настоящее время на кафедре под руководством чл.-кор. НАН Б Плескачевского Ю. М. выполняются исследования процессов, происходящих при переходных режимах движения транспортных средств. Научным коллективом, в составе которого работают Шимановский А. О., Путято А. В., Якубович О. И., Кузнецова М. Г., разработана новая теория связанных колебаний механической системы «экипаж – жидкость», выполнены исследования продольной и поперечной устойчивости движения транспортной цистерны, частично заполненной жидким грузом, а также выполнен анализ прочности наиболее повреждаемых элементов конструкции железнодорожных цистерн. По результатам этих работ опубликованы две монографии [14, 15], Путято А. В. защитил кандидатскую диссертацию, Шимановский А. О. заканчивает работу над докторской диссертацией.

Наряду с перечисленными исследованиями проводились научные работы, не имеющие прямого отношения к транспортной тематике.

Основным объектом исследований первого заведующего кафедрой д. т. н., проф. Карякина Н. И. были пространственные тонкостенные конструкции. Результаты его работ стали основой для написания известных учебных пособий по строительной механике [16].

Еще на начальной стадии существования кафедры ее заведующий Довнорович В. И. работал над аналитическим решением контактных задач теории упругости [17]. Именно эта тематика стала основой для его докторской диссертации. С 1996 года эти задачи снова попали в круг исследований сотрудников кафедры. Под руководством д. т. н., член-корр. НАН Б Плескачевского Ю. М. выполняются работы по совершенствованию компьютерных методов моделирования контактного взаимодействия упругих тел, а также по исследованию механических свойств материалов с аномальными физическими свойствами. Работающий на кафедре с 1997 года Черноус Д. А. выполнил работу и защитил кандидатскую диссертацию по исследованию механических свойств ауксетичных материалов [18]. В настоящее время он продолжает научные исследования в области механики неоднородных материалов. Им разработаны новые модели структуры легких пористых полимеров и методики описания их нелинейного деформирования. Проводятся работы по моделированию напряженно-деформированного состояния мягких биотканей и скелетных мышц. Разрабатываются методы прогнозирования эффективных механических характеристик и технических параметров изделий из наполненных эластомеров.

С именем Ю. М. Плескачевского связано также развитие исследований по механике адаптивных материалов и конструкций. Под его руководством Кузёмкина Г. М. выполнила работу, в которой предложила оригинальную методику отстройки от резонансов каркаса производственного здания, в котором установлено виброактивное оборудование [19].

Доцент Шимановский А. О. в течение нескольких лет исследовал динамические процессы, происходящие с отдельными стержнями и их системами, дал некоторое развитие теории колебаний коротких балок и сделал математическое описание распространения ударных волн по стержневой решётке [20].

Кафедра имеет многолетний опыт плодотворного сотрудничества с машиностроительными предприятиями Беларуси.

В середине семидесятых годов кафедра приняла участие в работе для Белорусского шинного комбината (город Бобруйск). Под руководством к. т. н., доцента Дубко А. Н. был решён ряд технических задач и, в частности, разработана конструкция машины для испытаний механических качеств образцов технической резины. Действующий экземпляр такой машины и вся техническая документация для её изготовления были переданы заказчику.

С первой половины восьмидесятых годов кафедра активно содействовала производственному объединению «Гомсельмаш» в совершенствовании конструкции комбайна КСК-100 (руководитель работы – Дубко А. Н). Рассматривались вопросы балансировки быстроходных вращающихся деталей машины и уменьшения уровней опасных вибраций [21]. По предложению кафедры в одну из технологических линий был включён участок балансировки карданных валов.

Старший преподаватель Терешко Ю. Д. (заслуженный изобретатель Республики Беларусь) сосредоточился на исследованиях механических свойств и областей применения зубчатых волновых передач, предложил методы расчёта таких передач с генератором волн, имеющим различное количество роликов, а также разработал схему волновой передачи – насоса и получил несколько авторских свидетельств [22].

Это – далеко не полный перечень того, чем занимались и занимаются сейчас преподаватели кафедры, развивая отечественную науку и технику. Свои научные направления развивали ее бывшие заведующие Щербаков С. В., Рогачев А. В. По материалам исследований защитил диссертацию на соискание учёной степени кандидата технических наук Потеха В. Л. [23]. Известны в научном мире имена бывших сотрудников кафедры к. т. н. доцента Пономарева Б. В. [24], к. т. н., доцента Хованова И. М. [25] и др. В настоящее время в аспирантуре учится Кракова И. Е., в магистратуре – Якубович О. И. Закачивают работу над кандидатскими диссертациями Ворожун И. А., Коломникова О. С., над докторской – Шимановский А. О. Коллектив кафедры ведет постоянную работу по подготовке научных кадров из числа студентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Орлов, В. А.** О движении частиц насыпного груза при инерционной выгрузке на вагоноразгрузочной машине БелИИЖТа / В. А. Орлов, С. Х. Шаломенок // Некоторые вопросы технической механики : труды БелИИЖТа. Выпуск 62. – Гомель, 1969. – С. 53–59.

2 **Миклашевский, С. Н.** Полимеры в вагоноремонтном производстве / С. Н. Миклашевский. – М. : Транспорт, 1979. – 73 с.

3 **Горский, В. М.** Нелинейные колебания зубчатого венца с упругими элементами тяговой передачи тепловоза / В. М. Горский, В. Н. Иванов // Труды МИИТа. Вып. 243. – М. : Транспорт, 1967. – С. 6–18.

4 **Секерин, Е. В.** Исследование работы унифицированных тяговых электродвигателей маневровых тепловозов : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Белорус. ин-т инж. ж.-д. трансп. – Гомель, 1975. – 20 с.

5 **Старовойтов, В. С.** Разработка системы вертикального подвешивания бесконтактного экипажа магистрального пассажирского транспорта : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Днепропетр. ин-т инж. ж.-д. трансп. им. М. И. Калинина. – Днепропетровск, 1986. – 26 с.

6 **Заворотный, А. В.** Исследование и разработка опорно-посадочных устройств для транспортных средств на электромагнитной подвеске : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Моск. ин-т инж. ж.-д. трансп. – М., 1991. – 22 с.

7 **Беньковский, Д. Д.** Выбор схем и параметров рессорного подвешивания 2-осных тележек грузовых вагонов : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Ленингр. ин-т инженеров ж.-д. транспорта им. В. Н. Образцова. – Л., 1968. – 24 с.

8 **Ефремова, З. Г.** Колебания грузовых четырехосных вагонов при различных параметрах связи колесной пары с рамой тележки : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Моск. ин-т инженеров ж.-д. трансп. – М., 1985. – 23 с.

9 **Коваленко, А. В.** Силовое взаимодействие пути и грузового вагона с упругими связями колесных пар с рамой тележки : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Всероссийский научно-исследовательский ин-т инженеров ж.-д. транспорта. – М., 2006. – 20 с.

10 **А. С. 1084161 СССР, МКИ³ В 60 Р 7/12.** Устройство для крепления труб большого диаметра на транспортном средстве / В. М. Горский, А. В. Заворотный, В. А. Иванов. – Заявл. 06.01.83 ; опубл. 07.04.84, Бюл. № 13. – 3 с.

11 **Заворотный, А. В.** Влияние ослабления крепления на величину продольного смещения труб / А. В. Заворотный, И. А. Ворожун // Вестник Белорус. гос. ун-та транспорта. – 2008. – № 1 – С. 81–84.

12 **Shimanovsky, A.** Modeling of vehicle dynamics considering load relative movement / A. Shimanovsky, A. Putsiata, O. Kolomnikova // Acta Mechanica Slovaca, 3-B/2008. – P. 691–703.

13 **Автушенко, В. А.** Исследование вопросов совершенствования технологии железнодорожных перевозок легковесных полидисперсных грузов : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Новосиб. ин-т инж. ж.-д. трансп. – Новосибирск, 1977. – 16 с.

14 **Высоцкий, М. С.** Динамика автомобильных и железнодорожных цистерн / М. С. Высоцкий, Ю. М. Плескачевский, А. О. Шимановский. – Минск : Белавтотракто-роостроение, 2006. – 320 с.

15 **Сенько, В. И.** Прочность кузова железнодорожной цистерны с учетом перемещения перевозимого жидкого груза / В. И. Сенько, А. В. Путято, А. О. Шимановский ; Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель, 2006. – 210 с.

16 **Карякин, Н. И.** Основы расчета тонкостенных конструкций. Прочность, устойчивость и колебания : учеб. пособие для строит. и машиностроит. специальностей втузов. – М. : Высш. школа, 1960. – 239 с.

17 **Довнорович, В. И.** Пространственные контактные задачи теории упругости. – Минск : Изд-во БГУ, 1959. – 107 с.

18 **Черноус, Д. А.** Разработка математических моделей деформирования пористых материалов с отрицательным коэффициентом Пуассона : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Белорус. гос. ун-т. трансп. – Гомель, 2000. – 21 с.

19 **Куземкина, Г. М.** Статические и динамические характеристики одноэтажных железобетонных рам с настраиваемой жесткостью : автореф. дис. ... канд. техн. наук (05.23.01) / Белорус. нац. техн. ун-т. – Минск, 2004. – 21 с.

20 **Шимановский, А. О.** Динамика стержневых систем при действии ударных нагрузок : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Моск. ин-т инж. ж.-д. трансп. – М., 1992. – 16 с.

21 **Дубко, А. Н.** Расчет частот собственных поперечных колебаний заземленного стержня при учете его относительной длины и податливости узла крепления / А. Н. Дубко, А. О. Шимановский // Динамика и надежность мобильных сельскохозяйственных машин : тезисы докладов областного семинара-совещания "Динамика и надежность мобильных сельскохозяйственных машин", 20–22 сентября 1983 года. – Гомель, 1983. – С. 79–90.

22 **Терешко, Ю. Д.** Исследование и разработка деталей узлов трения волновых передач на основе полимерных композиционных материалов : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Ин-т надежности машин. – Минск, 1993. – 16 с.

23 **Потеха, В. Л.** Исследование антифрикционных свойств покрытий из термопластичных полимеров на металлах : автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Ростов н/Д, 1982. – 14 с.

24 **Пономарев, Б. В.** Изгиб прямоугольных пластин из нелинейно-упругих материалов : автореф. дисс. канд. техн. наук / Моск. инж.-строит. ин-т им. В. В. Куйбышева. – М., 1964. – 11 с.

25 **Хованов, И. М.** Исследование автоматической синхронизации при переключении передач в коробке скоростей : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Моск. ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени высш. техн. училище им. Н. Э. Баумана. – М., 1961. – 17 с.

A. O. SHIMANOVSKY, G. M. KUZIMKINA

“TECHNICAL PHYSICS AND ENGINEERING MECHANICS” CHAIR SCIENTIFIC RESEARCH FOR 55 YEARS OF ITS EXISTENCE

The main BelSUT “Technical Physics and Engineering Mechanics” chair scientific staff research guidelines and information about the scientific achievements is presented.

Получено 10.12.2008