

## **Снижение механических потерь и энергосбережение в поршневых двигателях**

Это направление стало разрабатываться на кафедре сравнительно недавно: примерно с середины 70-х годов. Началом можно считать работы Алексея Николаевича Крылова, защитившего в МВТУ им. Н.Э. Баумана в 1974 г. кандидатскую диссертацию по теме «Исследование способов экспериментального определения механических потерь в двигателях внутреннего сгорания». Естественно, появление работы подобной тематики не было случайностью. Именно в это время проблемой оценки и снижения механических потерь в двигателе внутреннего сгорания стали интересоваться практически во всем мире, в том числе и по причине разразившегося в США нефтяного кризиса. Дополнительным толчком явилась вышедшая (в переводе) несколько раньше монография Г. Рикардо «Быстроходные двигатели внутреннего сгорания», в которой прямо указывалось на вопиющее отставание роста механического КПД за предшествующий 20-ти летний период эволюции ДВС от роста индикаторного КПД и анализировались причины такого состояния. Недостаточное внимание вопросам снижения трения и износа (применительно к английской промышленности) было отражено и в знаменитом отчете комиссии английского парламента под началом известного ученого-физика лорда Боудена в 1966 г. Запущенный с его легкой руки термин «трибология», стал с этого времени характеризовать область знаний о трении и износе в технических и биологических системах и дал толчок бурному развитию этой науки во всем мире.

Примерно в одно время с А.Н. Крыловым цикл интереснейших экспериментальных работ по обоснованию так называемого калориметрического метода определения механических потерь в ДВС проводит на Коломенском тепловозном заводе тесно связанный с кафедрой выпускник МВТУ Александр Иванович Меден. Защищенная им в 1973 г. кандидатская диссертация «Исследование механических потерь в дизелях типа Д-49» содержала научное обоснование замера температур охлаждающей жидкости при определенных условиях как строгого и информативного критерия механических потерь в ДВС.

Исследования А.Н. Крылова опирались на труды по динамике ДВС, в том числе на фундаментальные работы Федора Федоровича Симакова по исследованию крутильных систем валопроводов поршневых машин.

Эстафету от Ф.Ф. Симакова принял Владислав Константинович Чистяков, сумевший сплотить вокруг себя научный коллектив молодых специалистов, силами которых в период с 1977 по 1979 г. на кафедре была создана прекрасно оборудованная лаборатория динамики двигателей, включавшая полноразмерный стенд с двигателем и трансмиссией автомобиля, а также трехкомпонентный вибростенд. Изучению механических потерь как фактора, демпфирующего крутильные колебания, в определенной мере была посвящена выполненная под научным руководством В.К. Чистякова работа стажера, а затем аспиранта кафедры Юрия Сергеевича Песоцкого. К этому же периоду относятся исследования по математическому моделированию гидродинамического трения поршня, а также профилированию последнего с целью снижения механических потерь, выполненные аспирантом Путинцевым Сергеем Викторовичем (научный руководитель – профессор Орлин Андрей Сергеевич, научный консультант – доцент Чистяков В.К.).

С 1988 г. проводится реорганизация динамической лаборатории. Место динамического стенда занимает типовой стенд с дизелем ЗиЛ-645 для проведения моторных испытаний и снятия характеристик механических потерь на базе оборудования Mez-Vsetin (Чехословакия), оснащенный автоматизированной системой регистрации и обработки экспериментальной информации на базе информационно-измерительного комплекса КАМАК - МЭРА; для проведения триботехнических испытаний конструкционных и смазочных материалов приобретает машина трения МИ-6, а также

создается оригинальный поршневой трибометр (патент РФ 1712808, Серебряная медаль ВДНХ СССР, 1991 г.).

Коллективом, в который входили в разное время инженеры и аспиранты кафедры - Шаповалов Александр Сергеевич, Белоусов Анатолий Иванович, Смирнов Александр Владимирович, Беднев Валерий Александрович, Усенко Александр Владимирович, Аникин Сергей Алексеевич, Галата Роман Александрович, Сун Лисинь (КНР) и др. - был проведен большой объем исследовательских работ по хоздоговорной тематике с заводами ЗиЛ, ВТЗ, ЧТЗ, 25 ГосНИИ, НИКТИД и др., а также международных проектов, связанных с моделированием, оценкой и снижением механических потерь, макро- и микропрофилированием поверхностей трения деталей цилиндрической группы, разработкой принципов трибологической адаптации конструкций, методов трибометрии и тестирования энергосберегающих конструкционных и смазочных материалов для поршневых двигателей.

Теоретико-расчетной основой практических рекомендаций по трибологическому энергосбережению служит активно используемый пакет расчетных программ динамики, гидродинамики и трибологии основных трущихся сопряжений ДВС (авторы С.В. Путинцев, С.А. Аникин).

Расчетные средства и экспериментальное оборудование триботехнической лаборатории эффективно работают и на учебный процесс при выполнении КНИРС, курсовых и дипломных проектов, магистерских диссертаций, студенческих научно-исследовательских проектов. Наиболее апробированная из вышеназванных расчетных программ именно PISTON (расчет динамики, гидродинамики и трибологии поршня ДВС) в настоящее время снабжена современным интерфейсом (автор разработки – выпускник кафедры Иванов Олег Владимирович), адаптированным к среде Windows, и подготовлена к размещению в Интернет для работы в режиме удаленного доступа.

С момента развития указанного направления на кафедре в рамках разработки его тематики опубликовано 53 научных статьи, издано 5 учебно-методических пособий, получено 11 авторских свидетельств на изобретения, сделано 24 доклада на научно-технических конференциях, защищено 8 кандидатских (С.В. Путинцев Ю.С. Песоцкий,, С.Н. Грызлов, А.П. Науменко, А.И. Белоусов, С.А. Аникин, Р.А. Галата, Сун Лисинь) и 1 докторская диссертации (С.В. Путинцев).