

ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ ФИРМЫ MSC/SOFTWARE В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ» В МИИТЕ

Загорский Г.С., Рыбников Е.К., МИИТ

В МИИТе на специальности «Электрический транспорт железных дорог» готовятся инженеры для работы в отраслевых исследовательских организациях, проектно-конструкторских бюро, часть выпускников работает на ремонтных заводах, в цехах, в конструкторских и технологических бюро, большая часть поступает в эксплуатационные организации – локомотивные депо.

В процессе своей работы они решают традиционные для исследовательских и проектно-конструкторских бюро задачи по созданию новых типов подвижного состава, разрабатывают конструкторскую документацию и технологические процессы.

Выпускники, работающие в эксплуатационных организациях, ежедневно сталкиваются с важными задачами, связанными с безопасностью движения на железных дорогах и требующих немедленного решения.

Студенты, обучающиеся по специальности «Электрический транспорт», получают знания по эксплуатации и проектированию различных технических систем электровозов и электропоездов.

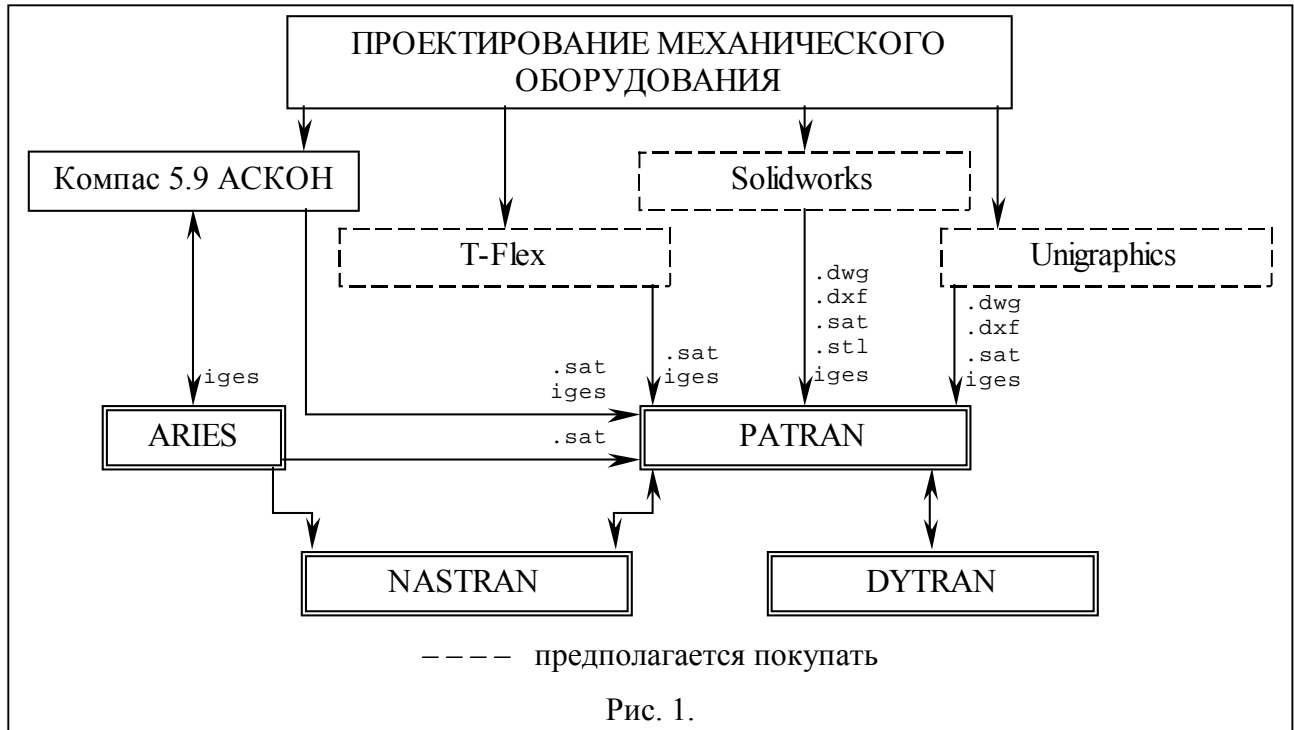
Условно все эти системы можно разделить на две группы: механическое оборудование и электрическое оборудование с системой автоматизации управления. Учитывая быстрое развитие и замену технических систем электровозов и электропоездов, невозможно обеспечить опережающую подготовку специалистов на лабораторных стендах и макетах уже устаревших систем оборудования электроподвижного состава.

В современных экономических условиях средств на создание лабораторной базы практически нет, а созданные стенды быстро стареют технически и в связи с этим представляется возможным для учебных целей использовать пакеты «проектирования», ориентируя их на использование не только по прямому назначению, но и как виртуальные лабораторные стенды для изучения работы различных устройств. Используя компьютерное моделирование с включением натуральных электронных блоков в модель с помощью современных систем связей с объектом, можно приблизить обучение к производственным условиям не затрачивая больших средств.

Подвижной состав железных дорог работает в специфических условиях, которые сильно влияют на его надёжность. Один из главных факторов – это динамические режимы, задаваемые тяговыми и скоростными характеристиками, а также большие постоянно действующие динамические нагрузки на механическое и электрическое оборудование из-за взаимодействия с железнодорожным путём как динамической системой. При этом условия нагружения деталей конструкций являются далеко не очевидными.

В этой связи формирование правильного представления об условиях работы конструкций и их деталей является очень важным.

В связи с планами МПС по информатизации всех сфер деятельности различных служб железнодорожного транспорта в МИИТе разрабатываются

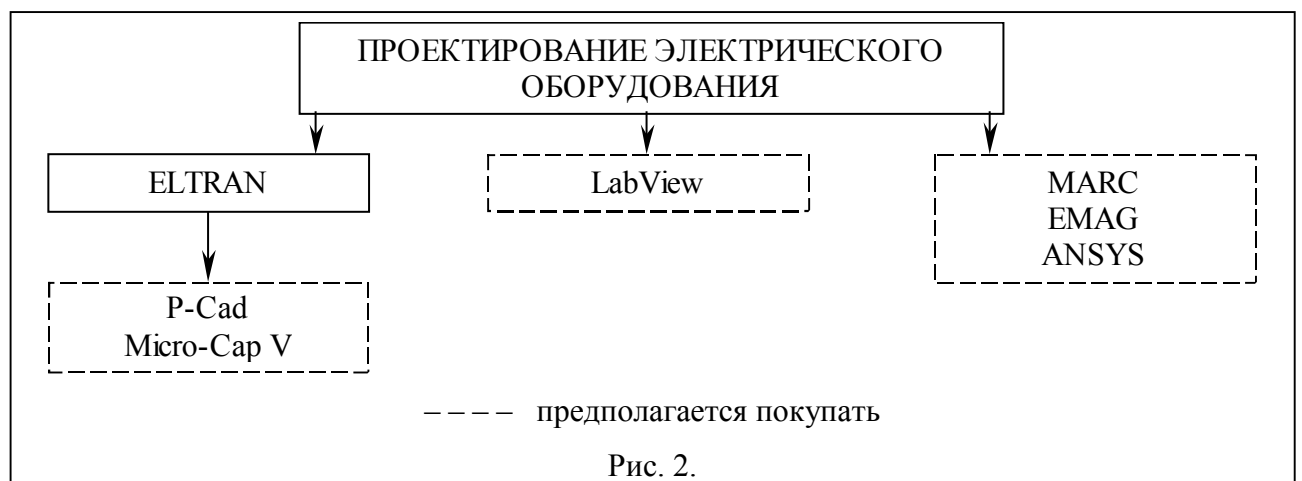


учебные планы, в которых большое значение будет придаваться обучению студентов современным информационным технологиям, начиная с первого курса и до выхода на дипломное проектирование.

Планы предусматривают получение знаний по информатике, о пакетах подготовки документов, базах данных, математическом моделировании.

Особое значение придаётся применению пакетов проектирования в различных аспектах.

На рис. 1 и 2 приведены схемы взаимодействия пакетов проектирования как по механическому оборудованию, так и по электрическому оборудованию. В настоящее время по проектированию электрооборудования используется



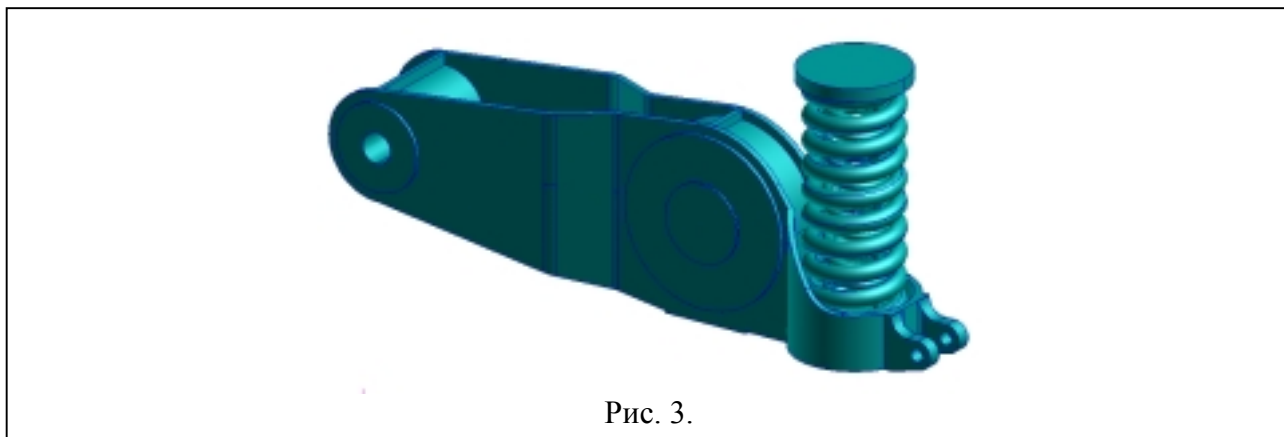


Рис. 3.

пакет ELTRAN. В перспективе по расчёту и проектированию электромагнитных систем предполагается использовать один из указанных на рис. 2 пакетов.

Применение систем автоматизированного проектирования позволяет студентам знакомиться с современными методами проектирования и расчётов конструкций, правильно представлять условия работы деталей узлов, оценивать возможные аварийные ситуации, а в ряде случаев осуществлять модернизацию ненадёжных узлов.

Обучение использованию программ проектирования для решения инженерных задач ведётся постепенно, начиная с первого курса. На первом курсе студенты знакомятся с основами инженерной графики, пакетами программ математических расчётов. На старших курсах – с пакетом программ для расчётов прочности механических конструкций, принципами разработки математических моделей, численными методами. Всё это создаёт базу для восприятия пакетов автоматизированного проектирования.

По использованию пакетов проектирования механического оборудования в учебном процессе имеется уже некоторый опыт. В частности, широко применяется пакет ARIES, при помощи которого изучается структура пакетов проектирования, основные аспекты твёрдотельного моделирования и основные положения метода конечных элементов.

Приобретённые МИИТом учебные версии PATRAN и DYTRAN позволили преподавателям расширить круг решаемых студентами задач, используя большие возможности, заложенные в NASTRANe. Система PATRAN даёт возможность применять расчётные модели, созданные в системах конструкторско-технологического проектирования, имеющиеся в вузе в настоящее время.

В качестве примера на рис. 3 приведена модель буксового узла тепловоза с рессорным подвешиванием, которая разработана в дипломном проекте с целью определения причин излома внешней пружины.

Геометрическая модель была создана в системе ARIES и передана в PATRAN. На рис. 4 приведены три формы колебаний этой системы, полученные в результате расчёта в системе PATRAN-NASTRAN.

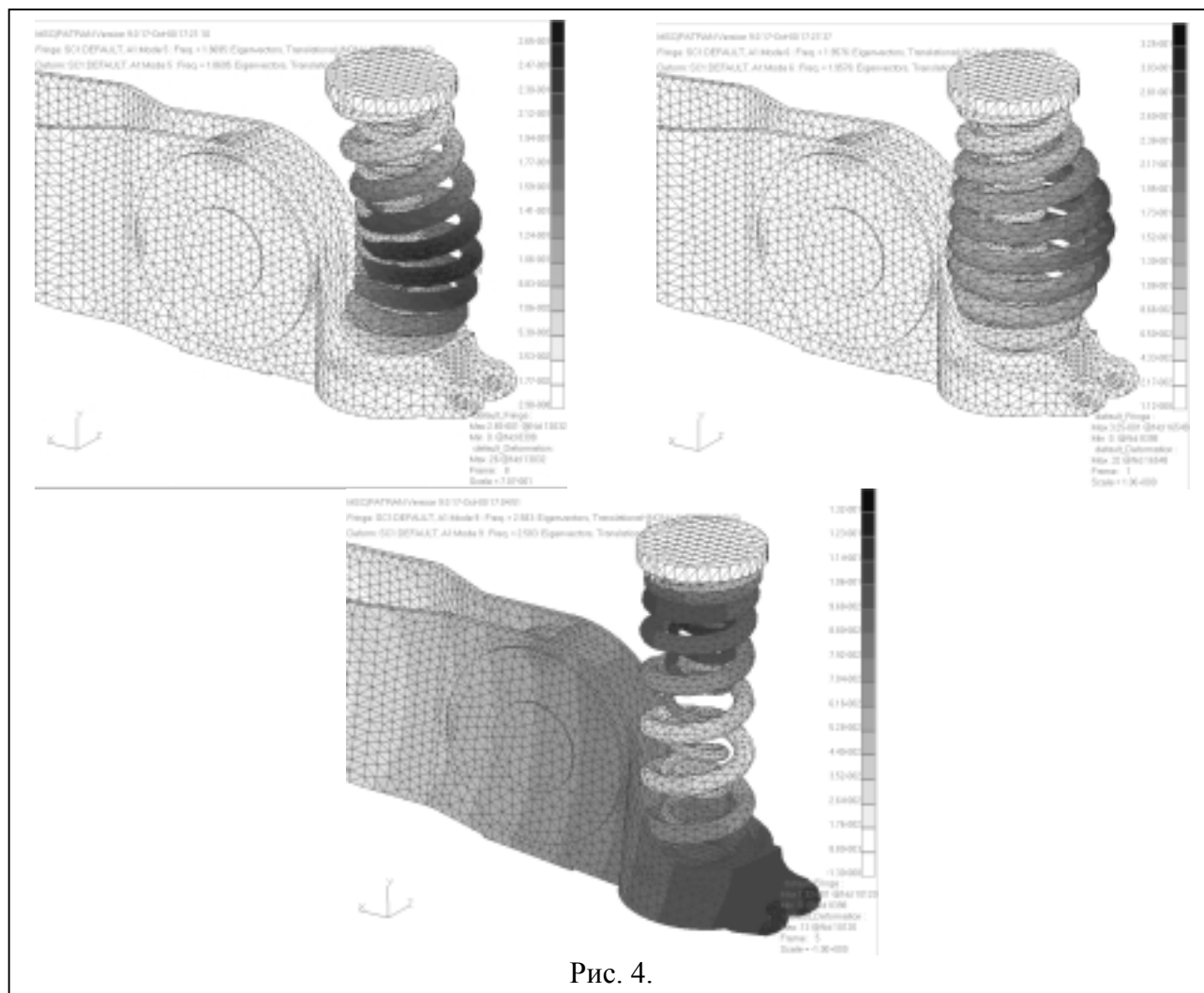


Рис. 4.

Применение интегрированной среды систем моделирования PATRAN позволяет расширить возможности применения мощного расчётного метода конечных элементов в учебном процессе.

Таким образом, применение пакетов прикладных программ является мощным средством интенсификации учебного процесса по специальным дисциплинам, расширяющих знания студентов о работе реальных технических объектах, и приобщающих их к современным технологиям проектирования.