

ловой турбины возрастает с повышением мощности дизельного двигателя, начиная со 100 – 120 кВт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поликер Б.Е. и др. Частотно-импульсное регулирование режимов работы дизельного двигателя в составе электроагрегата // Мобильная техника, 2004, № 2.
2. Поликер Б.Е. и др. Системный подход к методам оптимальной конвертации тракторных дизелей для электроагрегатов и теплоэлектростанций / Тракторы и сельхозмашины, 2004, № 10.
3. Михальский Л.Л. и др. Улучшение показателей работы двигателей с помощью регулируемых систем топливоподачи и воздухообеспечения // Повышение экономичности тракторных и комбайновых двигателей: сб. трудов НПО ЦНИТА. – Л., 1987.
4. Азбель А.Б. и др. Оценка экономичности применения регулируемой системы турбонаддува // Повышение экономичности тракторных и комбайновых двигателей: сб. трудов НПО ЦНИТА. – Л., 1987.

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ПДВС

Шатров М.Г.

Московский автомобильно-дорожный институт, г. Москва

Мы живем в быстроизменяющемся мире. Это объясняется объективными процессами, происходящими в нем. Так рост объема знаний, по крайней мере, его тиражирование, удваивается по оценкам отдельных специалистов от 2 до 5 лет. Повышается сложность технических объектов при естественном сокращении их жизненного цикла.

В настоящее время резко возрос уровень технологической поддержки реализации конструкторских идей. Технология производства технических систем из тормоза становится мощным инструментом их совершенствования.

ДВС – СТС, основная энергетическая установка транспортных средств. Развитие двигателя диктует необходимость совершенствования его качеств, при объективной тенденции сокращения сроков всех этапов жизненного цикла двигателя: от его создания, что определяется потребностями конкурентоспособности продукции, до его эксплуатации в силу снижения потребительских качеств относительно позже создаваемых образцов новой техники, а также в результате естественного старения.

Достижение требуемых высоких показателей сложных технических систем (СТС), к которым несомненно относится ПДВС, возможно за счет углубления интеграции отдельных элементов системы и высокоинтеллек-

туального комплексного управления ими.

Изменяется в обществе и технике соотношение потоков вещества, энергии и информации. К настоящему моменту значимость и роль информационного обмена резко возрастает. Растет объем обмена информацией между отдельными стадиями жизненного цикла (ЖЦ) сложной технической системы (СТС) и участниками жизненного цикла - людьми, обеспечивающими его. Однако рост нескоординированного дублирования информации на отдельных стадиях ЖЦ СТС зачастую приводит к серьезным ошибкам и снижает эффективность их функционирования.

Следует отметить несомненный рост технических возможностей вычислительных систем и средств коммуникации. Активно развиваются инвариантные технологии обработки и передачи информации.

Традиционные технологии представления информации различным участникам жизненного цикла являются одним из сдерживающих факторов. Особенно это заметно на этапе обучения участников ЖЦ. При очевидных и объективных трудностях высшая школа России медленно, не поспевая и не всегда адекватно и в должном темпе отвечает вызову времени. Сейчас идет только поиск средств и отработка методик, соответствующих техническим возможностям новых средств и адаптация их под возможности индивидуума.

Информационный разрыв между наукой, образованием и производством увеличивается. Необходим поиск путей его устранения. Представим некоторые из них.

1 Формализация знаний в рамках единого информационного пространства (ЕИП). Знания в нем могут быть представлены в форме текстовой и числовой информации, а также моделей, описывающих предметную область.

2. Создание систем использования накопленных в ЕИП знаний наукой, образованием и производством.

3. Акцент на резкое повышение интеллектуального уровня участников жизненного цикла СТС.

Эффективность функционирования СТС в ЖЦ (создание, функционирование, ликвидацию) зависит от совокупности затрат на его сопровождение, которые в значительной степени определяется возможностями технологии, объемом и качеством знаний о предметной области СТС, уровнем квалификации участников его ЖЦ.

При этом затраты на подготовку участников предметной области объективно должны возрастать. Лишь тогда возможны различные инновационные прорывы. Отдельной строкой в этих затратах должны быть записаны расходы на подготовку преподавателей.

Анализ ЖЦ СТС позволяет выделить следующие категории участников жизненного цикла: люди разрабатывающие методологию формирования ЕИП; специалисты, формирующие ЕИП; участники ЖЦ (создатели,

эксплуатационники и ликвидаторы СТС); преподаватели формирующие и обеспечивающие заданный уровень квалификации участников ЖЦ СТС.

Современный уровень образования предполагает определенную специализацию преподавателей, которая их с определенной степенью условности на методистов – разработчиков методик передачи знаний о предметной области СТС с использованием новых информационных технологий и наставников (тьюторов), определяющих траекторию обучения, текущий контроль и ее коррекцию, а также контроль соответствия между заданным и достигнутым уровнем обучения. Очевидно, что оба типа преподавателей деятельность диалектически взаимосвязана и взаимозависима.

Одним из направлений совершенствования высшего образования является: преодоление недостатков узкой специализации; усиление междисциплинарных связей; развитие диалектического видения мира, системного мышления.

В соответствии с этим в вузе двигателю необходимо обеспечить: правильное восприятие общего состояния и перспектив развития предметной области ДВС; дать набор методов исследования и управления процессами в ДВС с целью его совершенствования; организовать узкую специализацию для оценки квалификационной пригодности обучаемого, определив, насколько эффективно как он за короткий временной интервал использует полученные знания, умения и навыки для решения поставленной перед ним текущей профессиональной задачи.

Задачи организации учебного процесса на современном этапе развития общества можно сформулировать следующим образом.

1. Повышение уровня системности при организации обучения путем создания учебно-методических комплексов (УМК) специальности, обеспечивающих четкую реализацию целевой функции обучения при минимальных материальных, человеческих, временных и финансовых затратах. При этом УМК дисциплины – основной элемент УМК специальности.

2. Непрерывный мониторинг состояния предметной области СТС и развитие ЕИП СТС, а также мониторинг и средств передачи знаний.

3. Обеспечение многовариантности и мобильности обучения – ответ на расширение потребностей и учет особенностей индивидуума и современного общества.

4. Учет тенденции на возрастание доли самостоятельного обучения в течении всего жизненного цикла, особенно в профессиональной деятельности, участников ЖЦ СТС. При этом задача состоит в том, что необходимо для обучаемого сформулировать и дать базовые знания о СТС, правильно описать текущее состояние и попытаться представить и спрогнозировать ближайшие и среднесрочные перспективы ее развития, а также научить самостоятельно учиться в будущей профессиональной деятельности.

5. Широкое использование в учебном процессе единого информаци-

онного пространства и новых информационных и коммуникационных технологий. При этом следует отметить, что роль преподавателя при такой организации учебного процесса не уменьшается, а наоборот возрастает и видоизменяется.

В настоящее время моделирование сложной технической системы - ДВС переживает определенный переломный момент. Это обусловлено тем, что достижения информатики и вычислительной техники позволили трансформировать многие теоретические разработки численных методов в определенные инвариантные средства, практическое использование которых в моделировании уже состоялось. К таким инвариантным средствам, прежде всего, можно отнести методы конечных элементов и граничных элементов, трехмерное моделирование объектов и процессов, использование различных «решателей» математических уравнений типа MatLab, MatCAD, экспертных систем, баз знаний и др.

Одной из основных проблем, которая возникает здесь, а в дальнейшем будет сказываться на эффективности функционирования участников жизненного цикла сложной технической системы и взаимодействия между ними – формы работы с большими массивами информации, которые зачастую необходимы для функционирования таких комплексов, а также методы анализа создаваемой ими информацию и ее использование в дальнейшем аналогичными системами.

На кафедре «Теплотехника и автотракторные двигатели» МАДИ (ГТУ) в рамках решения указанных проблем ведется работа по созданию компонентов системы единого информационного пространства ДВС на основании разработки ИОК «ДВС» и его фронтального использования. Акцент в его идеологии сделан на возможность обеспечения самостоятельной работы. ИОК «ДВС» - информационный компонент учебно-методического комплекса - обучающей системы нового поколения для участников ЖЦ ТС – ПДВС. Он характеризуется следующими отличительными особенностями.

- ИОК «ДВС» позволяет повысить качество учебного процесса и достичь заданного государственным образовательным стандартом уровня обучения по курсу ДВС. Комплекс - инструмент для расширения творческих возможностей реализации знаний и методического опыта высокопрофессионального преподавателя. Он незаменим для молодых преподавателей, так как аккумулировал опыт преподавания ведущих педагогов отечественной школы двигателистов.

- Комплекс включает инструментальные средства, обеспечивающие реализацию всех компонентов учебного процесса: лекций, лабораторных работ, проектирования (курсового и дипломного), моделирования, контроля качества обучения.

- ИОК разработан на единой методической платформе, принятой в "Концепции создания и развития единой системы дистанционного образо-

вания в России": иерархичность и модульность, гибкость, индивидуализация, игровая компонента, расширенный унифицированный сервис.

- ИОК ДВС позволяет перейти от фронтального описательного чтения лекций к проблемному, от группового метода проведения лабораторных работ к индивидуальному. Он может быть использован как при традиционных формах аудиторных занятий, так и при самостоятельной работе.

- Экономический эффект от использования ИОК "ДВС": уменьшение стоимости обучения, затрат на подготовку специалистов. ИОК ДВС снижает финансовые и временные затраты учебного заведения на самостоятельную сложную, трудоемкую и дорогостоящую разработку программных средств.

- Процесс обучения эффективен при гармоничном и тесном взаимодействии студента, преподавателя и ИОК «ДВС». Уровень участия в этой работе может быть различным в зависимости от поставленных задач обучения. ИОК не исключает преподавателя, а отводит ему более важную роль определения задач обучения, координации и анализа деятельности студента.

- Выполняемые эксперименты являются экологически чистыми и позволяют исследовать экстремальные ситуации, которые не всегда можно реализовать на лабораторной базе ВУЗа.

В первую очередь информационную поддержку учебного процесса на кафедре обеспечивают средствами УМК "ДВС", составляющими которого являются: ИОК "ДВС" (новая компьютерная компонента) и учебник "ДВС" в трех томах (традиционная типографская компонента). Следует отметить, что в УМК "ДВС" входят и другие компоненты: натурные стенды, пособия, методические указания, раздаточный материал, журналы лабораторных работ и т.п. Самое важное заключается в том, что информация в них должна быть строго отобрана и скоординирована между всеми компонентами.

В соответствии с принятой концепцией организации обучения ИОК "ДВС" должен комплексно обеспечить все элементы учебного процесса: лекций, лабораторных работ, проектирования, моделирования, оценки качества усвоения курса. Это предопределило структуру ИОК "ДВС". Рассмотрим отдельные компоненты ИОК "ДВС".

Компьютерные лекции позволяют обеспечить обучаемого системной информацией о состоянии предметной области ДВС, представить возможные технические решения реализуемые в современных двигателях, дать их образ в виде графического образа, математической зависимости, пояснить их суть, дать качественную и количественную оценку и сравнить между собой по достоинствам и недостаткам, описать алгоритм проектирования, проверки, исследования (испытаний).

Работы по созданию компьютерных лекций привели к необходимости формирования системы обработки информации, получаемой из раз-

личных источников, оценки ее достоверности и формализованной записи.

Значительное количество возможных технических решений в ПДВС поставило на повестку дня вопрос формирования структуры базы данных ПДВС, как элемента его ЕИП.

Лабораторные работы практикума по теории и конструкции ДВС обеспечиваются в качестве *инструмента* проведения численного эксперимента с целью *получения информации* об изучаемом объекте при его испытаниях в различных условиях, включая и экстремальные ситуации. Практикум можно использовать в качестве *тренажера*, обеспечивающего отработку отдельных действий обучаемого с получением необходимых навыков работы как в штатных, так и проблемных ситуациях.

Работы в данном направлении вызывают необходимость проведения НИР, направленных на выявление существенных свойств исследуемых ДВС и создание соответствующих моделей.

Автоматизированная обучающе-контролирующая система позволяет организовать обучение через систему вопросов и рекомендаций-подсказок при неверных ответах, а также выполнить оперативный контроль с целью корректирования траектории движения обучаемого в информационном поле, а также обеспечить итоговый контроль качества обучения.

Система автоматизированного проектирования ДВС используется для практической отработки алгоритма проектирования двигателя, принятия проектных решений при компоновке и взаимной увязке отдельных элементов конструкции. САПР ДВС характеризуется многовариантностью возможных технических решений, что обеспечивает ее эффективное использование на стадии внешнего (концептуального) проектирования двигателя.

Пакеты моделирования процессов ДВС описывающие отдельные аспекты процессов в двигателе, обеспечивают внутреннее проектирование двигателя и более детальную проработку его отдельных процессов. Их использование в учебном процессе привело к определенному пересмотру как самой структуры моделей, так и к изменению оформления их интерфейса в сторону его интеллектуализации.

Рассмотренные дидактические подходы и принципы формирования ЕИП и реализация ИОК "ДВС" позволяют приступить к формированию ЕИП ПДВС для использования на различных этапах жизни двигателя и для всего спектра участников его жизненного цикла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 2. Динамика и конструирование: Учебник для вузов/ В.Н. Луканин, И.В. Алексеев, М.Г. Шатров и др.; Под ред. В.Н. Луканина и М.Г. Шатрова. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Высш. шк., 2005. 400 с.: ил.

2. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 3. Компьютерный практикум. Моделирование процессов в ДВС: Учебник для вузов/ В.Н.Луканин, М.Г.Шатров, Т.Ю.Кричевская и др.; Под ред. В.Н.Луканина и М.Г.Шатрова. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Высш.шк., 2005. 414 с.: ил.

РАСЧЕТ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА НА ПРОЧНОСТЬ ПО НЕРАЗРЕЗНОЙ СХЕМЕ

Краснокутский А.Н., Трифонов Ю.Ю.

МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва

Задача разработки и оптимизации деталей современного двигателя внутреннего сгорания, в частности коленчатого вала как одной из самых напряжённых, ответственных и дорогостоящих деталей, сложна и требует всестороннего использования математических моделей.

В этой ситуации наиболее целесообразен иерархический подход, принятый в инженерной практике расчётов базовых деталей ДВС. При таком подходе различные этапы общей задачи рационально выполнять с применением математических моделей различного уровня.

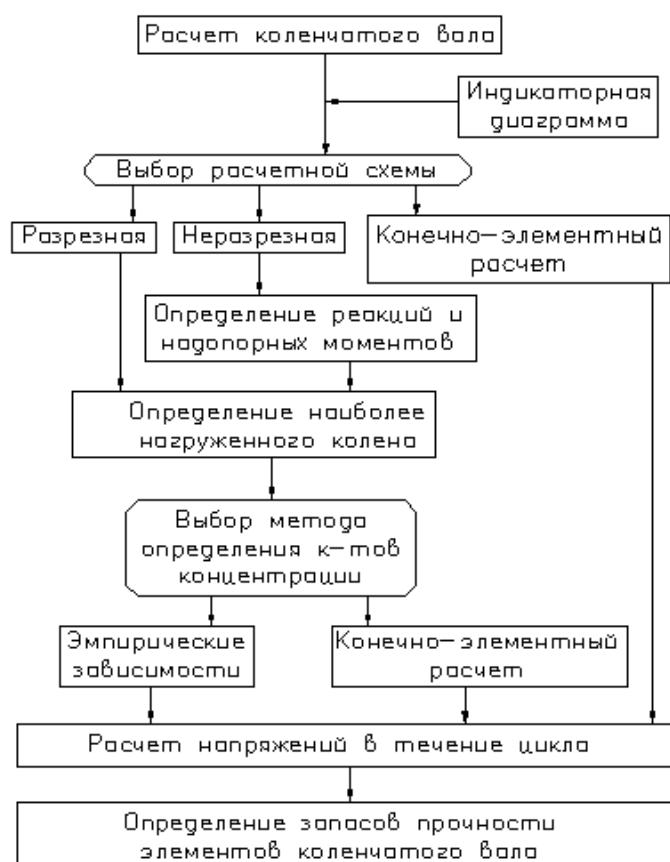


Рис.1. Схема расчёта вала с применением моделей различного уровня.