

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ПО СОЗДАНИЮ СИЛОВЫХ МОДУЛЕЙ НА ОСНОВЕ CALS/ИПИ ТЕХНОЛОГИЙ

А.П. Маслов, к.т.н.
ООО «ЧТЗ-УРАЛТРАК» ГСКБД, г. Челябинск

Представлена актуальность и описывается формирования единого информационного пространства для создания силовых модулей и ее методология.

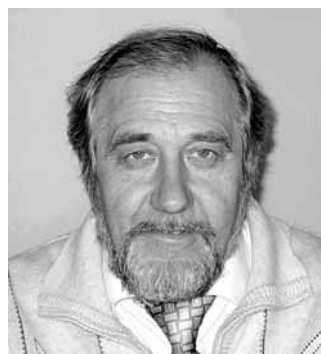
Предложена схема взаимодействий различных организаций в рамках данного пространства с использованием государственной автоматизированной избирательной системы ГАС «Выборы».

В нашей стране применение CALS/ИПИ технологий в области тракторного дизелестроения находится на начальном этапе развития. Первая попытка сформировать идею построения единого информационного пространства именно в области тракторного дизелестроения была изложена автором в статье «Как нам преобразовать тракторное двигателестроение» [1].

Дальнейшее развитие эта идея получила в заявке на формирование тематики и объемов финансирования в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 годы». Название указанной заявки («Формирование информационного пространства для создания силовых модулей на основе CALS/ИПИ технологий с использованием наукоемких технологических средств машиностроительного производства для наземных транспортных систем, авиации, воздухоплавания и флота»).

Актуальность формирования информационного пространства подтверждена некоторыми положениями концепции ОАО «Научно-производственная корпорация «Уралвагон завод», представленной в паспорте программы инновационного развития (версия 30.11.11). Эта концепция была утверждена Советом Директоров Корпорации и является одним из важнейших элементов Стратегии Корпорации на период до 2020 г. В тексте паспорта изложены намерения корпорации в работе технологических платформ (некоторые из них представлены в таблице).

В период выполнения ООО «ЧТЗ–УРАЛТРАК» государственного контракта курирующей органи-



зацией МАДИ (ГТУ) были высказаны критические замечания по поводу отсутствия методологии и технологии создания новой техники, базирующихся на CALS технологиях. Таким образом, актуальность формирования информационного пространства для создания конкурентоспособных двигателей не вызывает сомнения.

Основанные в 80-е годы прошлого столетия в оборонном ведомстве США CALS технологии за счет своей эффективности получили широкое распространение в различных отраслях промышленности западных стран, что обеспечило качественный рост выпускаемой продукции и повышение производительности труда. К примеру, предсказательное компьютерное моделирование, заменяющее эмпирические методы проектиро-

Название технологической платформы	Описание мероприятий
Национальная суперкомпьютерная технологическая платформа	Создание отраслевого Центра обработки данных на базе суперкомпьютерных технологий и отечественного базового программного обеспечения
Национальная программная платформа	Участие в создании и внедрении отечественного программного обеспечения для параллельных вычислений на многопроцессорных суперЭВМ
	Формирование информационного пространства по созданию силовых модулей на основе CALS/ИПИ технологий с использованием наукоемких технологических средств машиностроительного производства для наземных транспортных систем

вания, позволяет многократно ускорить и удешевить разработку промышленных изделий. Так, 75 % крупнейших промышленных компаний США, опрошенных Советом по конкурентоспособности при Президенте США, заявили, что не смогли бы конкурировать на рынке без суперкомпьютерных вычислений. Boeing 787 стал первым самолетом, полностью сконструированным на компьютере.

В России аналогичный метод организации производства, называемый ИПИ — информационная поддержка изготовления изделий, получил развитие в авиации и космонавтике благодаря более высокому уровню компьютеризации и оснащенности [2, 3].

Как известно, основными составляющими CALS/ИПИ технологий являются CAE, CAD, CAM, где:

➤ CAE, это совокупность методов и инструментальных средств для выполнения научных и инженерных расчетов, структурная схема CAE представлена на рис. 1;

➤ CAD, это совокупность методов и инструментальных средств для конструкторского проектирования, структурная схема CAD представлена на рис. 2;

➤ CAM, это совокупность методов и инструментальных средств для программирования оборудования с ЧПУ, структурная схема CAD представлена на рис. 3.

Целью формирования информационного пространства является разработка системы, позволяющей систематизировать научную, конструкторскую, технологическую и производственную деятельность предприятий различных отраслей промышленности на создание перспективных отечественных двигателей.

Базовыми принципами концепции информационного пространства могут быть приняты положения, определяющие порядок выполнения расчетных, конструкторских, технологических и производственных работ на основе сквозного проектирования с обеспечением обратной связи, а также с учетом рекомендаций 12 принципов «Зеленой химии». Завершающим этапом при разработке концепции информационного пространства является организация производства в соответствии с работами, изложенными в проекте технологической платформы ФГБОУ ВПО МГТУ «Станкин» «Научные технологии повышения эффективности машиностроительного производства — "Конкурентоспособное машиностроительное производство"». В данном проекте предполагается развивать: технологии управления производством (MES-системы), системы планирования ресурсов всего жизненного цикла продукции (SCM-системы), технологии «бережливого

производства» (LEAN-технологии), промышленной кооперации и субконтрактации.

Важным этапом организации работ в информационном пространстве является обеспечение конфиденциальности и электронного обмена информацией между участниками пространства.

По мнению автора, для формирования информационного пространства по созданию виртуального облика конструкции двигателя необходимо:

➤ сформировать базу расчетных комплексов для работы в едином информационном пространстве с указанием допущений, описанием входных и выходных параметров, а также методов интеграции с другими программными продуктами;

➤ сформировать построение математического ядра программного комплекса единого информационного пространства;

➤ разработать электронную модель геометрического облика, теплового и напряженно-деформированного состояния, кинематики и динамики элементов двигателя с оценкой его ресурсных параметров;

➤ подготовить и выполнить виртуальные испытания с имитацией полного спектра режимных и эксплуатационных параметров его работы;



Рис. 1. Структурная схема системы CAE



Рис. 2. Структурная схема системы CAD

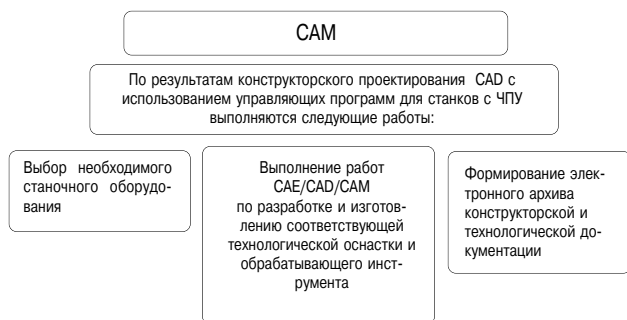


Рис. 3. Структурная схема системы CAM

➤ выполнить анализ критических состояний элементов двигателя по результатам виртуальных испытаний с оценкой критических режимов испытаний и условий эксплуатации. Внести соответствующие изменения в конструкцию с последующим выполнением всего комплекса работ и принятия окончательного конструкторского решения;

➤ выполнить технологическую оценку конструкции двигателя за счет отработки технологических схем, параметров инструментов и технологического оборудования на основе использования MES или ERP систем (систем организации и управления производством).

Функциональная схема информационного пространства может быть построена следующим образом:

➤ на основе маркетинговых исследований, с учетом указанных задач, выполнить анализ конструкций и определить перспективное направление работ.

➤ разработать структуру электронного модуля формирования и управления проектом;

➤ разработать модуль управления обмена информацией результатов расчетных исследований базовых узлов и систем двигателя;

➤ разработать модуль анализа результатов исследований, оценки критических состояний элементов и узлов двигателя с выбором необходимых технических характеристик материалов, смазочных масел и специальных жидкостей;

➤ сформировать базу данных расчетных методов и инструментальных средств для управления проектом по конструированию и формированию виртуального облика двигателя;

➤ разработать модели элементов двигателя, выполнить виртуальные испытания деталей, узлов, механизмов и всего облика двигателя;

➤ сформировать базу данных технологического оборудования для организации производства двигателей на основе требований к станочному оборудованию, технологической оснастки и обрабатываемому инструменту.

Таким образом, представленная архитектура информационного пространства может быть использована при разработке конструкций различных типов двигателей с учетом специфических требований производства и условий эксплуатации [4, 5].

Реализация предлагаемой системы позволит на стадии проектирования и формирования конструкции осуществить анализ положительных и отрицательных аспектов разработки и оперативно вносить изменения в конструкцию с учетом новых требований. Это позволит существенно снизить затраты на изготовление новой продукции, оперативно реагировать на изменения рынка и потребности заказчиков, а также создавать конкурентоспособные силовые модули с широким участием отечественных специалистов.

В настоящее время в различных исследовательских организациях и вузах страны разработаны целые комплексы расчетных программ, обеспечивающих получение наилучших параметров отдельных узлов силовых установок и которые могли бы стать некоторой основой для формирования единого информационного пространства. Например, специалистами ЮУрГУ (г. Челябинск) опубликован целый ряд работ по совершенствованию трибосопряжений двигателя [6–8], работы Уфимского авиационного университета (г. Уфа) связаны с моделированием рабочего процесса двигателей и упрочнением поверхностей деталей [9, 10] и др.

Учитывая географическую отдаленность участников предлагаемого информационного пространства, целесообразно использовать Интернет, а с учетом выполнения задач конфиденциального и

оборонного характера, использовать возможности автоматизированной избирательной системы ГАС «Выборы».

Литература

1. *Маслов А.П.* Как нам преобразовать тракторное двигателестроение // Двигателестроение. — 2010. — № 4. — С. 35–38.
2. Российская энциклопедия CALS. Авиационно-космическое машиностроение / Под ред. А.Г. Братухина. — М.: ОАО «НИЦ АСК», 2008. — 608 с.
3. *Проданов М.Е.* Аппаратно-программно-методический комплекс «Единое информационное пространство данных об изделии» / М.Е. Проданов // Материалы докладов Междунар. Науч.-техн. конф. «Проблемы и перспективы развития двигателестроения». Ч. 2. — Самара, 2011. — С. 207–209.
4. *Норенков И.П.* Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологии / И.П. Норенков, П.К. Кузьмик. — М.: Изд.-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. — 320 с.
5. *Павлов В.В.* Структурное моделирование в CALS-технологиях / В.В. Павлов; Ин-т конструкторско-технологической информатики РАН. — М.: Наука, 2006. — 307 с.

6. *Прокопьев В.Н., Рождественский Ю.В., Гаврилов К.В.* Применение пакетов прикладных программ при обосновании конструктивных параметров подшипников коленчатых валов на ранней стадии проектирования поршневых двигателей // Вестник ЮУрГУ. — 2008. — № 23(123). — Вып. 12. — (Сер.: «Машиностроение»). — С. 13–19.

7. *Прокопьев В.Н., Задорожная Е.А., Караваев В.Г., Леванов И.Г.* Совершенствование методики расчета сложнонагруженных подшипников скольжения, смазываемых неньютоновскими маслами // Проблемы машиностроения и надежности машин. — 2010. — № 1. — С. 63–67.

8. *Рождественский Ю.В., Дойкин А.А., Мурзин В.С.* Совершенствование конструкции поршня тракторного дизеля // Вестник Самарского гос. аэрокосмического университета. — Самара: СГАУ, 2009. — Вып. 3 (19). Ч. 1. — С. 338–340.

9. *Еникеев Р.Д., Черноусов А.А.* Модель нестационарного течения с закруткой для расчета газообмена поршневого ДВС // Известия вузов. Авиационная техника. — 2009. — № 3. — С. 33–35.

10. *Борисов А.О., Загайко С.А.* Моделирование изнашивания поршневого кольца двигателей внутреннего сгорания. Ползуновский вестник / Изд.-во АлтГТУ, Барнаул. — 2006. — № 4. — С. 23–26.



НОВОСТИ ГРУППЫ СИНАРА

ОАО «Синара-Транспортные Машины» приняло участие в Международном военно-морском салоне МВМС-2013 (г. Санкт-Петербург)

На Международном военно-морском салоне МВМС-2013 (г. Санкт-Петербург) ОАО «Синара-Транспортные Машины» представило продукцию Уральского дизель-моторного завода (УДМЗ, дочернее предприятие ОАО СТМ). Для партнеров и потенциальных заказчиков продукции холдинга была проведена отраслевая конференция «Современные разработки СТМ в дизелестроении для военно-морского флота РФ и гражданского судостроения». В работе конференции приняли участие ведущие судостроительные компании и представители отрасли: ОАО «Гипрорыбфлот», ОАО «Адмиралтейские Верфи», 1-го ЦНИИ Минобороны РФ, ФГУП «НПО Автоматики им. Семихатова», ОАО «СПМБМ Малахит», ОАО «ЦМКБ Алмаз», ФГУП «Крыловский ГНЦ», ОАО «ЦКБМ Рубин», ОАО «ЦКБ Айсберг», ОАО «Красное Сормово», ОАО «Зеленодольское ПКБ», ООО «ЦНИДИ-ЭкоСервис», ООО «ЦНИДИ», FEV GmbH (Германия).

На конференции прошла презентация типоразмерного ряда модернизированных дизель-генераторов: АДГ 630, 1000, 1600 кВт, серийно выпускаемых УДМЗ, а также представлены результаты разработки дизельных двигателей нового поколения мощностью 1000–3000 кВт, создаваемых заводом в рамках реализации проекта «Дизельстрой», включенного в федеральную целевую программу по поддержке отечественного дизелестроения.



Свою оценку действующим и новым проектам СТМ высказали ведущие эксперты отрасли двигателестроения. В своих выступлениях они отметили, что технические показатели современных серийных дизель-генераторов УДМЗ позволяют активно использовать их в военном судостроении, а технические характеристики перспективного семейства дизелей расширяют область их применения в гражданском судостроении.

По словам генерального директора Уральского дизель-моторного завода Николая Овчинникова, сегодня дизель-генераторы производства УДМЗ подтвердили свои высокие показатели надежности и качества. «Уверен, что и новая линейка дизель-генераторов будет также широко применяться в проектах российских судостроителей», — подчеркнул Н.Овчинников.