

КАК НАМ ПРЕОБРАЗОВАТЬ ТРАКТОРНОЕ ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЕ

А.П. Маслов, к.т.н., главный специалист
ООО ГСКБ «Трансдизель»

В.В. Бирюк, д.т.н., проф.,
Самарский государственный аэрокосмический университет
им. академика С.П. Королева

Создание современных конкурентоспособных отечественных дизельных двигателей различного общепромышленного и двойного применения предусматривает необходимость решения комплекса организационных, маркетинговых, финансовых, научно-технических и производственно-технологических задач. Решение этих задач за счет собственных ресурсов в условиях кризисного состояния отрасли отечественного двигателестроения непосильно для любого действующего предприятия.

В этих условиях создание современных дизельных двигателей предлагается осуществлять консолидировано на основе развития компьютеризированных САЛС/ИПИ технологий при объединении для этих целей научно-технического потенциала различных специализированных организаций в едином информационном пространстве.

В апреле 2009 г. Всероссийская научно-практическая конференция «Развитие двигателестроения в России», посвященная 30-летию юбилею журнала «Двигателестроение», приняла решение, обращенное к Правительству Российской Федерации, с предложениями о принятии безотлагательных мер по выходу отечественного двигателестроения из системного кризиса. К безотлагательным мерам были отнесены: разработка и принятие федеральной целевой программы (ФЦП) развития отечественных двигателей и их компонентов; создание федерального межотраслевого научного центра развития двигателестроения, усилиями которого ФЦП должна быть реализована в самые кратчайшие сроки.

Решение конференции было поддержано комитетом по науке Государственной Думы РФ, и реакция на обращение в правительство была достаточно оперативной и обнадеживающе позитивной.

В декабре 2009 г. Правительственная комиссия по транспорту и связи, возглавляемая заместителем Председателя Правительства С.Б. Ивановым, поручает министерствам (минэкономразвития, минпромторгу, минтранс и Минобороны) совме-

стно с заинтересованными организациями до 1 марта 2010 г. разработать и внести в установленном порядке в Правительство РФ проект ФЦП «Создание и организация производства в РФ в 2011–2015 гг. дизельных двигателей и их компонентов нового поколения».

Однако по истечении года выяснилось, что все поручения по подготовке ФЦП носят закрытый характер, а ведущие специалисты и организации отрасли оказались традиционно «отодвинутыми» от принятия решений, направленных на развитие отрасли.

В четвертом номере журнала «Двигателестроение» за 2009 г. было опубликовано письмо директора департамента базовых отраслей промышленности В.В. Семенова от 01.10.2009 года № ПГ-2306 в адрес журнала «Двигателестроение» о заинтересованности отраслевых Департаментов Минпромторга России в рассмотрении предложений по созданию «Федерального научно-технического центра развития традиционных и альтернативных двигателей и источников энергии различного назначения».

В ответ на это письмо в Министерство промышленности и торговли поступило предложение о создании Федерального научно-технического центра развития традиционных и альтернативных двигателей и источников энергии различного назначения от ООО «ЧТЗ-Уралтрак» и Южно-Уральского государственного университета (г. Челябинск). В этом предложении была обоснована необходимость создания центра на базе этих предприятий [1].

Однако, по нашему мнению, должного понимания это предложение не получило.

На современном этапе развития двигателестроения проведение исследований, использование информационных технологий, внедрение результатов работы фундаментальной науки в серийное производство, подготовка высококвалифицированных кадров требуют существенных материальных затрат и для отдельных предприятий эти затраты непосильны. В этом случае создание Центра, координационная работа которого основана на принципах информационных техно-

логий (при обязательной финансовой поддержке государства), приобретает особое значение. Центр может организовать работу конкретного предприятия при информационной поддержке других предприятий и организаций, имеющих более высокий уровень квалификации и оснащенности.

Как было отмечено президентом Российской Федерации Д.А. Медведевым 13 мая 2010 г. на заседании Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики России, сегодня уже никому не нужно доказывать, что роль и место, которое занимает государство в мире, зависит и от степени развития информационных технологий (журнал «Транспорт и связь Российской Федерации». 2010. № 5. С. 3).

Применительно к рассматриваемой теме эти слова наиболее актуальны и полностью отражают наше стремление преобразовать двигателестроение на базе современных принципов работы.

Как известно, на качество выполняемых работ, надежность и безопасность существенное влияние оказывает так называемый «человеческий фактор». Использование компьютеризированных систем снижает степень влияния этого фактора, особенно при организации работ на принципах CALS-технологий. Создание центра и организация его работы на этих принципах позволит повысить качество выпускаемой продукции, степень использования оборудования и оптимизировать производственные расходы.

Целесообразно использовать положительный опыт западных двигателестроительных фирм, которые активно и оперативно используют достижения в различных областях науки для повышения технического уровня выпускаемых двигателей и организации производства на принципах CALS-технологий.

Рожденные в 80-е годы прошлого столетия в оборонном ведомстве США, эти технологии за счет своей эффективности, получили широкое распространение в различных отраслях промышленности западных стран.

В России аналогичный метод, основанный на принципах CALS-технологий (российский аналог ИПИ — информационная поддержка изготовления изделий), получил распространение в основном в авиации и космонавтике благодаря более высокому уровню компьютеризации и оснащенности этих отраслей.

В настоящее время уровень компьютеризации отечественного двигателестроения уже позволяет использовать CALS-технологии при организации производства [2].

Примерная схема организации работ в отрасли на основе CALS-технологий выглядит следующим образом.

➤ Маркетинговый анализ целесообразности разработки нового двигателя. В результате этих исследований формируется модельный ряд двигателей с соответствующими потребительскими свойствами.

➤ По результатам маркетинговых исследований на основании расчетного анализа формируется структурная и конструктивная схема двигателей по расположению цилиндров, их количеству, рабочему объему и других параметров (CAE-программный комплекс, ориентированный на решение научно-исследовательских задач).

➤ На основе математического моделирования формируются геометрические размеры основных элементов двигателя, а именно поршня, камеры сгорания, конструкции блок-картера и коленчатого вала, а также других компонентов (CAD-программный комплекс, ориентированный на решение конструкторских задач).

➤ Разрабатывается в электронном виде конструкторско-технологическая документация, которая поступает в центр управления производственным участком, где формируется виртуальный облик изделия и разрабатывается программа изготовления (CAM-программный комплекс, ориентированный на решение производственных задач), в которой проверяются, уточняются и согласовываются выходные параметры изделия и их соответствие чертежно-технической документации (CAI-программный комплекс, ориентированный на выполнение работ комплекса измерительной системы).

➤ Проводятся «виртуальные» испытания опытного образца изделия на предмет соответствия заявленным потребительским свойствам.

➤ Выполняется расчетный анализ основных критических узлов и элементов «виртуального» двигателя, что позволяет перейти к следующему этапу моделирования жизненного цикла изделия — к утилизации. На этом этапе определяются целесообразность вторичного использования узлов и элементов изделия с целью оптимизации расходов на восстановление или дальнейшую переработку.

Аналогичным образом выполняется электронное построение всего двигателя вплоть до его установки на конкретный агрегат.

В 2008 г. ООО «ЧТЗ-Уралтрак» выиграло конкурс на выполнение НИОКР по теме: «Создание модельного ряда дизельных двигателей жидкостного охлаждения» (шифр работы: ИПТ-8-001), проводимый Министерством промышленности и торговли РФ.

Одним из основных условий этого проекта было обеспечение содержания вредных компонентов в отработавших газах дизельного двигателя в соответствии с требованиями ГОСТ 41.96-2005

для внутреннего рынка и Tier 4 (STAGE 4) для экспорта.

Для выполнения этого условия ООО «ЧТЗ-Уралтрак» было вынуждено обратиться к услугам фирм «Ricardo» (Великобритания) и AVL (Австрия), а по вопросу разработки топливной аппаратуры велись переговоры с фирмой «Bosch» (Германия). Только за разработку системы топливоподачи фирма «Bosch» запросила 750 тыс. евро без НДС, а что дальше? Как следует из этих предложений ООО «ЧТЗ-Уралтрак» попадает в техническую зависимость от иностранной фирмы, аналогичная опасность наблюдается и у отечественных производителей автомобилей «КамАЗ» и ЯМЗ/МАЗ.

Девятого апреля 2010 г. вышло постановление правительства Российской Федерации № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства». Организация конкурса была поручена Министерству образования и науки.

ООО «ЧТЗ-Уралтрак» совместно с Самарским государственным аэрокосмическим университетом приняли участие в этом конкурсе с проектом «Разработка быстродействующей топливной аппаратуры на основе компьютерного моделирования тепловых процессов и процессов смесеобразования в дизельных двигателях с использованием электронных систем управления и контроля на основе CALS-технологий», который не вошел в число победителей. В конкурсе приняло участие более 1270 организаций, и было представлено 637 проектов. Однако настаивают результаты: из 112 проектов, признанных победителями конкурса, ни один проект, посвященный проблемам двигателестроения, не вошел в список победителей.

Вышеуказанный конкурсный проект был направлен на разработку и создание отечественной электронной системы управления подачей топлива на основе достижений аэрокосмической промышленности и их использования в транспортном машиностроении.

По нашему мнению, данное направление работ в достаточной мере актуально и представляет интерес не только для ООО «ЧТЗ-Уралтрак», но и для других предприятий, занимающихся выпуском двигателей для нужд промышленности, сельского хозяйства, техники специального назначения и малой авиации.

Принимавший участие в работе международного форума «Технологии в машиностроении-2010» Председатель правительства РФ В.В. Путин отметил: «Безусловно, будущее российского машиностроения немислимо в отрыве от миро-

вых тенденций. И нам нужны эффективные модели технологической и промышленной кооперации, привлечение перспективных зарубежных партнеров, способных принести новые идеи, свой опыт организации высокотехнологичных производств» [3]. Конечно, сотрудничество с иностранными предприятиями необходимо и полезно, однако не стоит забывать и об отечественных специалистах, занимающихся проблемами двигателестроения.

В очередной раз проблемы двигателестроения в России обсуждались осенью 2010 года на одном из совещаний военно-промышленной комиссии при правительстве РФ, где был поднят вопрос о целесообразности создания центра компетенции по разработке, производству и оценки технического совершенства дизельных двигателей. Однако подобный центр вряд ли сможет способствовать повышению технического уровня выпускаемых в России дизельных двигателей. Это будет еще одна «аморфная» структура, не имеющая конкретного наполнения.

По нашему мнению, создание единого информационного пространства и разработка новых двигателей на основе принципов CALS/ ИПИ-технологий — это и есть инструмент, имеющий конкретное наполнение и необходимый для организации качественного повышения уровня отечественного двигателестроения. Важным аспектом этой работы является необходимость максимального использования научного и технологического потенциала российской аэрокосмической отрасли. Это сотрудничество может оказаться полезно не только для тракторного дизелестроения, но и для транспортного машиностроения в целом.

Организация научных исследований и производства на принципах CALS-технологий, то есть электронного управления этими процессами в такой стратегической отрасли, как двигателестроение, является актуальной проблемой, решение которой позволит вывести двигателестроение на качественно более высокий уровень.

Если специализированные организации, занимающиеся развитием двигателестроения, не получают необходимой государственной поддержки, то, по мнению авторов, они могут и должны объединиться и, используя единое информационное пространство, консолидировано участвовать в проводимых Правительством конкурсах.

В качестве координатора при создании единого информационного пространства и создании банка данных передовых достижений в отечественном двигателестроении целесообразно использовать специализированный научно-технический журнал «Двигателестроение».

Например, из публикаций, посвященных результатам выполненных научных исследований известно, что

➤ МВТУ имени Н.Э. Баумана имеет большой опыт работ по выполнению прочностных расчетов и исследованиям рабочего процесса двигателей;

➤ МАДИ имеет передовой опыт по расчету и исследованию структурного шума двигателей;

➤ Южно-Уральский государственный университет имеет хорошую школу по расчету гидродинамических параметров подшипников скольжения и узлов трения;

➤ Самарский государственный аэрокосмический университет имени С.П. Королева имеет опыт подготовки специалистов для выполнения исследований на основе CALS-технологий.

Этот перечень, приведенный в качестве примера, безусловно будет расширяться по мере создания банка данных передовых достижений отечественного двигателестроения. По мере накопления данных и ориентируясь на научный уровень выполненных исследований появится возможность выбора наиболее квалифицированных исполнителей для консолидированного участия в конкурсах, организованных Заказчиками любых форм собственности, для создания новых двигателей и их компонентов

В сложившейся кризисной ситуации, когда судьба отечественного двигателестроения решается административными методами в условиях информационного вакуума и без участия ведущих специалистов отрасли, авторы этой статьи предлагают для обсуждения свое видение решения проблемы с опорой на достижения отечественной школы двигателестроения.

Мы убеждены, что для возрождения отрасли двигателестроения в России необходимо создание Федерального межотраслевого научного центра (или нескольких центров), которые должны функционировать на базе единого информацион-

ного пространства, объединяющего передовые достижения отечественной школы двигателестроения с использованием CALS-технологий.

Мы приглашаем к сотрудничеству специалистов, владеющих методами расчета элементов, деталей, узлов, систем, механизмов и двигателя в целом, и эти методы и программы должны стать основой для создания единого информационного пространства.

Для подтверждения готовности к сотрудничеству необходимо сообщить о себе следующую информацию:

➤ какие расчетные исследования в области создания новых двигателей и их компонентов вы готовы выполнять;

➤ какими программными комплексами для выполнения моделирования и расчетных исследований в области двигателестроения вы владеете;

➤ как, по вашему мнению, можно организовать единое информационное пространство.

Информацию просим присылать на адреса электронной почты:

maslov_a@chtz.ru

teplotex_ssau@bk.ru

cnidi_ecoservice@rdiesel.ru

Литература

1. Создание Федерального научно-технического центра развития двигателестроения / В.И. Захаров, В.С. Мурзин, Ю.В. Рождественский, А.П. Маслов // Транспорт и связь Российской Федерации. — 2010. — № 1. — С. 36–39.

2. Российская энциклопедия CALS Авиационно-космическое машиностроение / Под ред. А.Г. Братухина. — М.: ОАО «НИЦ АСК», 2008, — 608 с.

3. Путин В.В. Мы убеждены: России необходимо сильное конкурентоспособное машиностроение // Транспорт и связь Российской Федерации. — 2010. — № 5. — С. 6–9.