

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ КОНСТРУКТОРСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ДВИГАТЕЛЯМ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

©2016 Ф.В. Паровай, Д.С. Лёжин

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва

NEW APPROACHES IN DESIGNING COURSE FOR IMPROVEMENT INTERNAL COMBUSTION ENGINES (ICE) SPECIALISTS DESIGN TRAINING

Parovay F.V., Lezhin D.S. (Samara National Research University, Samara, Russian Federation)

Has been purposed new approaches into «Designing of internal combustion engines» coursework performing at the Aircraft engines design department.

В процессе подготовки специалистов для двигателестроения важное место занимает курсовое проектирование.

Если изучение теоретических курсов даёт знания, то курсовое проектирование даёт навыки и умения, подкрепляя теорию практическими навыками. На кафедре конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов Самарского университета накоплен большой опыт курсового проектирования особенно применительно к специальности «Авиационные двигатели и энергетические установки», где предметом изучения являлся газотурбинный двигатель (ГТД).

Под общим методическим руководством профессоров Н.И. Старцева, С.Ф. Фалалеева, В.А. Зрелова, Д.К. Новикова конструкторская подготовка специалистов газотурбинной тематики поднята на достаточно высокий уровень. Накоплен опыт выполнения сквозных и групповых проектов, проектных конструкторских работ, выполнения проектов с использованием 3D моделирования и др.

При этом успешное выполнение проектов должно быть подкреплено соответствующим методическим обеспечением, в качестве которого главное место (или одно из главных мест) занимает база прототипов. Для традиционного двухмерного проектирования – база 2D сборочных чертежей двигателей или узлов, для объёмного, 3D проектирования – база 3D моделей.

Такая база ГТД создана благодаря многолетнему труду коллектива кафедры и студентов.

Возрождение и становление специальности «Поршневые двигатели внутреннего сгорания (ДВС)» побудило создание на ка-

федре базы чертежей поршневых двигателей различного назначения. В настоящее время развиваются базы двигателей в 2D и 2D вариантах.

Однако сама стратегия сквозного межкафедрального проектирования ДВС имеет специфические особенности, отличные от устоявшейся технологии выполнения проектов ГТД. Традиционно конструирование ГТД начиналось с кафедры теории двигателей летательных аппаратов (выдача задания, выбор параметров, проектный термодинамический расчёт, проектирование проточной части, проектирование узла компрессора или турбины, профилирование лопатки), продолжалось на кафедре конструкции и проектирования двигателей летательных аппаратов (прочностные расчёты, конструирование компрессора или турбины в рамках курсового проекта и всего двигателя в рамках дипломного проекта) и подкреплялось созданием технологии производства одной из деталей на кафедре технологий производства двигателей. В процессе конструирования ДВС при сохранении аналогичной структуры наблюдается «дублирование», то есть повторение работ по разработке конструкции двигателя сначала в рамках курсового проекта по конструированию ДВС, а затем в дипломном проекте. Беда в этом нет. На каждом этапе можно планировать работы на разных уровнях. Однако переход на объёмное конструирование показывает, что процесс создания 3D модели всего ДВС является реально осуществимой задачей для одного студента в рамках дипломного проекта, но для курсового проектирования может быть выполнен только отдельными энтузиастами.

Поэтому применительно к специальности ДВС предлагается модифицировать существующий порядок выполнения проектных работ, введя следующие изменения.

1. Задавать в начале процесса комбинированный ДВС с наддувом и проектные расчёты выполнять для него.

2. В курсовом проекте по конструированию создавать 3D модель турбокомпрессора или нагнетателя на основе данных, полученных в расчётной работе по курсу «Агрегаты наддува ДВС».

3. В дипломном проекте завершить процесс созданием конструкции комбинированного двигателя в 3D.

Помимо устранения «дублирования» и «выравнивания» трудоёмкостей такая методика даёт следующие преимущества:

- при выполнении курсового проекта по конструированию создаётся модель закон-

ченного узла и автономного агрегата, являющегося важной составной частью комбинированного ДВС;

- курсовой проект по конструированию подкрепляет курс «Агрегаты наддува ДВС» практической реализацией разработки;

- появляется возможность использования богатого арсенала методического обеспечения по конструированию турбомашин в процессе подготовки специалистов по ДВС;

- специалисты по ДВС получают знания и практический опыт конструирования турбомашин, который может быть использован в практической деятельности;

- база 3D моделей турбокомпрессоров, необходимая для курсовых проектов, может быть создана (этот процесс уже начат) значительно скорее, чем полноценная база ДВС.

УДК 62-762.001

НОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ КОНСТРУКТОРСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ДВИГАТЕЛЯМ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ НА КАФЕДРЕ КОНСТРУКЦИИ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

©2016 Ф.В. Паровай, С.В. Фалалеев, Д.С. Лёжин

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва

NEW CONCEPT OF DESIGN TRAINING FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES (ICE) SPECIALISTS AT THE AIRCRAFT ENGINES DESIGN DEPARTMENT

Parovay F.V., Falaleev S.V., Lezhin D.S. (Samara National Research University, Samara, Russian Federation)

New concept of design training for internal combustion engines (ICE) specialists at the aircraft engines design department is presented.

Цель реформирования учебного процесса – повышение уровня подготовки специалистов по двигателям внутреннего сгорания (ДВС), престижа специальности у абитуриентов и студентов, а также:

- повышение эффективности процесса создания ДВС;

- отработка методик компьютерного 3D моделирования двигателей и узлов;

- реализация на ряде узлов двигателей методики отработки конструкции при совместном исследовании газодинамических, тепловых, прочностных, кинематических и ди-

намических процессов, в том числе с использованием виртуальных стендов;

- отработка навыков многодисциплинарного анализа состояния (напряженно-деформированного, теплового, динамического и др.) элементов конструкции с использованием современных вычислительных пакетов (NX, ADAMS, ANSYS).

- освоение технологии создания конструкции двигателя «от объема» поэтапно:

1. На примере создания агрегата наддува (приводного центробежного нагнетателя или турбокомпрессора) в рамках курсового про-