

вращения; пересечение многогранников плоскостью ОП, виды и развёртки; пересечение поверхностей вращения при пересекающихся и скрещивающихся осях, виды и развёртки; пересечение многогранников, виды и развёртки; пересечение поверхности

вращения и многогранника, виды и развёртки. В результате студенты в виде курсовой работы (по индивидуальным заданиям) самостоятельно выполняют 5 комплексных работ по пересечению тел плоскостью и между собой.

УДК 004.94

## СОЗДАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ СТАНДАРТНЫХ И ТИПОВЫХ ДЕТАЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ИДЭУ

©2018 Н.В. Галкина, Л.А. Чемпинский, М.В. Яныкина

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П.Королева

## THE CREATION AND USE PARAMETRIC MODELS OF STANDARD AND MASTER PARTS IN THE PROCESS OF TRAINING SPECIALISTS IN THE INSTITUTE OF ENGINE AND POWER PLANT ENGINEERING

Galkina N.V., Chempinsky L.A., Yanyukina M.V. (Samara National Research University,  
Samara, Russian Federation)

*The presented work contains an original technique of creating flat and volumetric parametric models of standard and master parts of a gas turbine engine using the CAD module of the domestic software product ADEM VX, which allows you to use the models in the study next disciplines.*

Одним из основных требований современного авиадвигательного производства к уровню геометро-модельной подготовки (ГМП) специалиста является создание геометрических моделей объекта производства, его деталей, технологических схем оборудования, средств технологического оснащения, формообразующего, обрабатывающего и измерительного инструмента на основе 3D моделирования, в том числе параметрического для типовых изделий.

В соответствии с этим требованием курс "Основы геометрического моделирования в машиностроении" включает, в том числе, практическое освоение способов создания и редактирования плоских и объёмных параметрических геометрических моделей деталей крепежа и типовых деталей ГТД.

Для этого силами преподавателей кафедры инженерной графики в среде CAD модуля отечественной CAD/CAM/CAPP системы ADEM v.8.1 разработан практикум для студентов первого курса института двигателей и энергетических установок соответствующего содержания, состоящий из цикла

лабораторных работ.

В качестве примера на рис. 1-15 представлены фрагменты выполняемых работ.

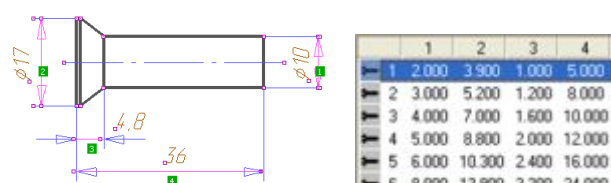


Рис. 1. Параметрическая модель заклёпки и таблица параметров



Рис. 2. Параметрические модели резов для нарезания метрической резьбы на стержне (слева) и в отверстии (справа)

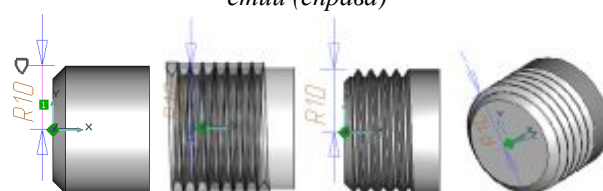


Рис. 3. Моделирование резьбы на цилиндрическом стержне

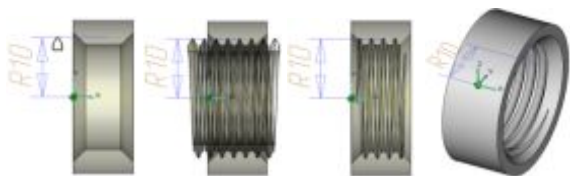


Рис. 4. Моделирование резьбы в цилиндрическом отверстии

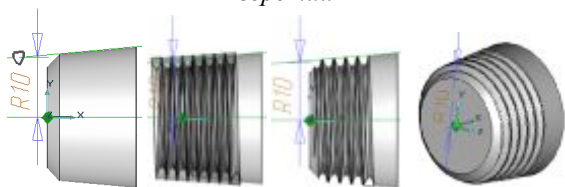


Рис. 5. Моделирование резьбы на коническом стержне

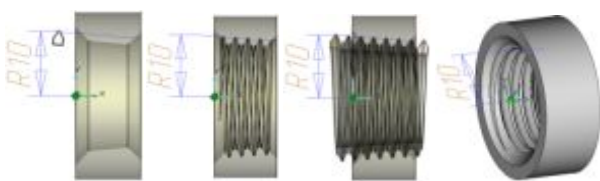
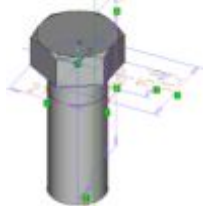


Рис. 6. Моделирование резьбы в отверстии конической формы



	1	2	3	4	5	6	7
1	8.000	9.200	4.600	3.500	2.500	20.000	16.000 M
2	10.000	11.500	5.750	4.000	3.000	20.000	18.000 M
3	14.000	16.200	8.100	5.500	4.000	25.000	22.000 M
4	17.000	19.600	9.800	7.000	5.000	30.000	26.000 M
5	19.000	21.900	10.950	8.000	6.000	36.000	30.000 M

Рис. 7. Объёмная параметрическая модель болта и таблица параметров

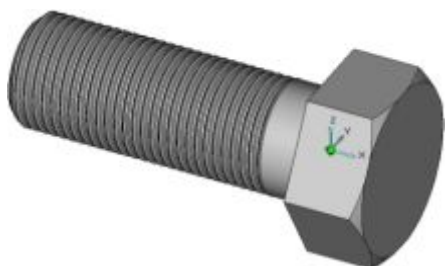
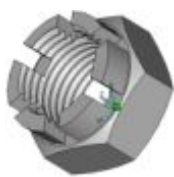


Рис. 8. Моделирование резьбы на стержне болта



	1	2	3	4	5	6	7	8
1	5.000	9.000	10.400	5.200	8.000	1.600	3.500	6.0
2	6.000	10.000	11.500	5.750	9.000	2.000	4.000	7.0
3	8.000	12.000	13.800	6.900	11.000	2.500	5.000	9.0
4	10.000	14.000	16.200	8.100	13.000	3.000	6.500	11.0

Рис. 9. Объёмная параметрическая модель корончатой гайки и стандартные параметры

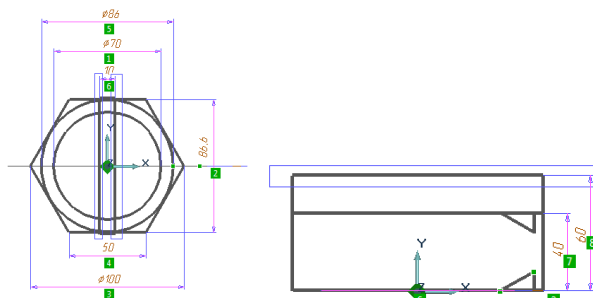


Рис. 10. Модель и схема привязки концов размерных линий к узлам плоских профилей гайки

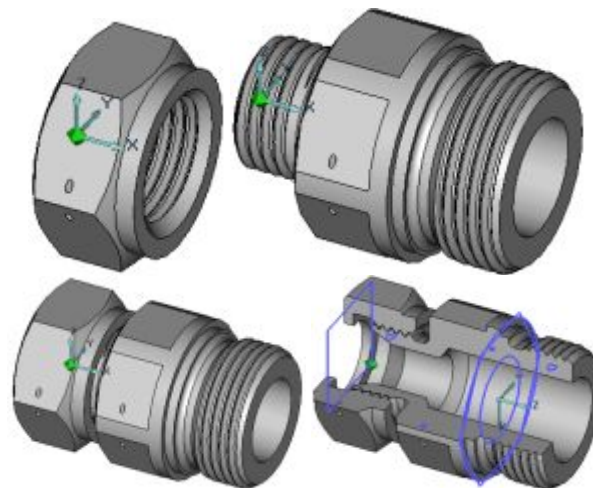


Рис. 11. 3D модели деталей арматуры ГТД

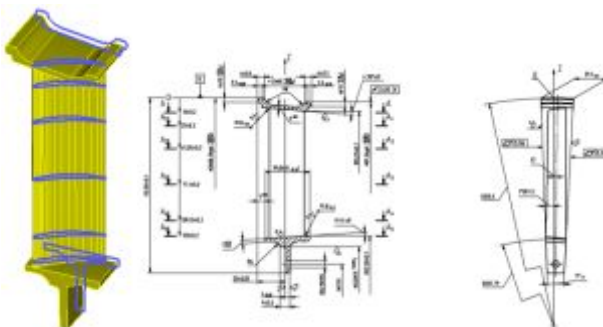


Рис. 12. Модель и чертёж лопатки ГТД

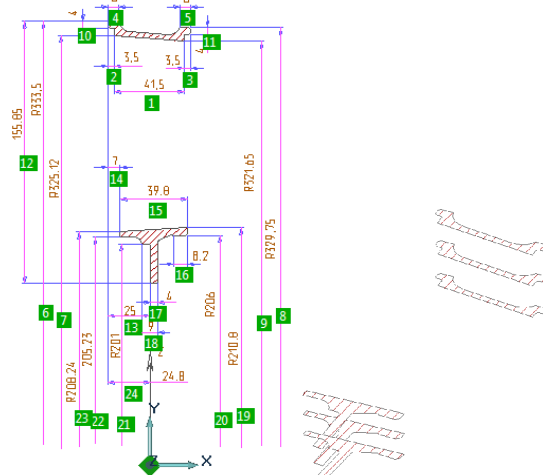


Рис. 13. Параметрическая модель профилей полок и их моделирование по профилям

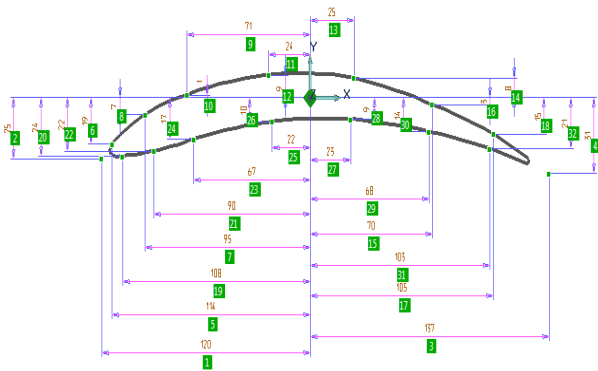


Рис. 14. Параметрическая модель сечения лопатки

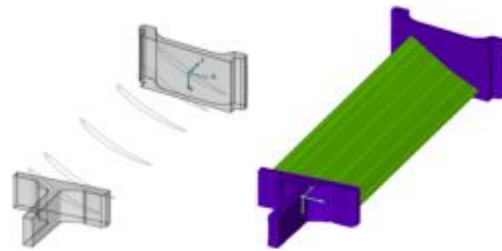


Рис. 15. Моделирование пера

Создаваемые объёмные параметрические модели стандартных и типовых деталей ГТД используются студентами при выполнении курсовых работ и проектов последующих дисциплин.

УДК 004.92

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГЕОМЕТРО - МОДЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ НА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ: РЕАЛИЗАЦИЯ НОВЫХ ПОДХОДОВ

©2018 Н.В. Галкина, А.И. Ермаков, А.Ю. Лыкин, Л.А. Чемпинский, М.В. Янюкина

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва

## IMPROVING GEOMETRICAL-MODEL TRAINING IN EDUCATIONAL PRACTICE: IMPLEMENTATION OF NEW APPROACHES

Galkina N.V., Ermakov A.I., Lykin A.Yu, Chempinsky L.A., Yanyukina M.V. (Samara National Research University, Samara, Russian Federation)

*The methodology for modeling the volumetric design of a helicopter reducer is described in the conditions of limitations of the standards used, taking into account the conditions of assembly - dismantling of individual modules, technological aspects of manufacturing parts and assembling, and issuing all necessary design documentation.*

Преподавателями института двигателей и энергетических установок (ИДЭУ) на основе идеи параметризации разработана методика сквозной конструкторско-технологической подготовки специалистов для инновационного машиностроения. Такая методика включает последовательное изучение студентами принципов параметризации геометрических объектов, способов построения 2D и 3D параметрических моделей, возможностей их редактирования и использования в практике учебной деятельности на кафедрах ИДЭУ.

Для методического обеспечения процесса объёмного конструирования редуктора вертолёта на основе использования объёмных параметрических моделей стандартных и типовых деталей и их элементов силами преподавателей и студентов была создана оригинальная база 3D параметрических моделей таких деталей в среде CAD/CAM/CAE ADEM.

Учебную практику проходят все студенты, обучающиеся по программе специа-

литета, после завершения обучения на первом курсе в объёме 72 часов.

Целью учебной практики является освоение методики моделирования объёмной конструкции вертолётного редуктора в условиях ограничений, диктуемых использованием действующих стандартов, с учётом условий сборки – разборки отдельных модулей и редуктора в целом, технологических аспектов изготовления деталей и сборки, а также выпуск всей необходимой конструкторской документации на основе использования параметрических баз типовых и стандартных деталей редуктора и их элементов.

Задачами практики являются:

- освоение методики создания 2D и 3D параметрических моделей комплексных представителей типовых деталей вертолётного редуктора;

- освоение методики и приобретение навыков построения 3D моделей деталей на основе использования баз комплексных представителей стандартных и типовых деталей редуктора и их элементов;