

## **НОВОЕ В КУРСЕ «ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ИДЭУ САМАРСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Галкина Н. В., Ермаков А. И., Чемпинский Л. А., Янюкина М. В.  
Самарский университет, г. Самара, [chempinskiy@mail.ru](mailto:chempinskiy@mail.ru)

*Ключевые слова: базы знаний, технология «только 3D», базы данных, обучение, рабочий чертёж, анализ, 3D-модель детали, ассоциативный чертёж.*

С началом XXI века зарубежные фирмы-производители, например, «Гольфстрим G650 Jet» (США), «Фалкон 7X» (Франция), «Боинг 787» (США) при проектировании и изготовлении самолётов используют базы знаний, в основе которых лежит технология «только 3D» [1]. Наличие баз знаний, основанной на технологии «только 3D» – результат целенаправленной многолетней работы коллективов специалистов.

На отечественных предприятиях при проектировании и производстве изделий в большинстве случаев специалисты используют базы знаний, в основу которых положены традиционные чертежи. Из недавнего далека и до сих пор нам известно: «чертёж – закон на производстве!».

Чертёж, как известно, предназначен, в первую очередь, для обмена информацией между специалистами и представляет собой документ, исполненный с использованием символично-графического языка, основой которого являются проекции изделия (виды, разрезы, сечения). «Отсканированные» или чертежи, изготовленные с использованием средств вычислительной техники (и соответствующего программного обеспечения в виде т.н. «чертилок»), дополнительной информации, как известно, не приносят. Нередки случаи, когда, в частности, рабочие чертежи, изготовленные традиционным способом, не содержат полной информации о геометрии детали и требуют «доработки» в процессе их использования.

Проектирование и производство по технологии «только 3D» на наших предприятиях требует не только наличия баз знаний (которые содержатся там, в частности, в виде традиционных чертежей), но и специалистов, способных создавать такие базы на основе 3D-моделей (критически переработав традиционно существующие).

Подготовка студентов по специальности «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» на кафедре инженерной графики Самарского университета в основном уже (начиная с 2012-2013 учебного года) осуществляется с учётом особенностей современного проектирования и производства на основе учёта приоритета электронных моделей – 3D-моделей деталей и узлов изделия, работой с базами данных стандартных и типовых конструкций, сквозного параметрического моделирования и т.п., что позволяет, по нашему мнению, сформировать нетрадиционное, с использованием технологии «только 3D» техническое мышление [2]. Однако задачу реформирования баз данных в интересах предприятия она не решает.

Проведённая по договорам с «ОДК-ПАО Кузнецов» (в рамках постановления №218 Правительства РФ) с участием студентов работа по созданию 3D-параметрических баз данных стандартных и типовых деталей ГТД показала, что аналогичную работу нужно внедрять в учебный процесс.

Цель новой работы. Используя традиционную техническую документацию базового предприятия (чертежи), представляющую собой базы знаний для проектирования и изготовления новых изделий, приобрести навыки создания 3D-баз данных, лежащих в основе современных баз знаний.

Задачи работы:

- проработка (анализ) рабочего чертежа детали действующего производства;
- построение 3D-модели детали по проекциям чертежа с целью, в том числе, проверки полноты информации о геометрии детали, представленной в рабочем чертеже;
- выполнение 2D-модели детали: чертежа, ассоциативного 3D-модели детали;

– оформление нового чертежа в соответствии с современным состоянием действующих стандартов.

На протяжении трёх последних лет будущие специалисты (3 учебных группы) в четвёртом семестре, обучаясь на кафедре инженерной графики, пока в виде контрольной работы (4 часа) по индивидуальным заданиям анализируют реальные рабочие чертежи базового предприятия, разработанные в соответствии со стандартами (ГОСТами и ОСТами), действующими в середине 70-х годов. По изображениям рабочего чертежа создают 3D-модель детали и дорабатывают её, если геометрической информации в рабочем чертеже недостаточно, чтобы качественно изготовить деталь. Затем строят ассоциативный рабочий чертёж детали и оформляют его, пользуясь вновь составленными переводными таблицами, в соответствии с действующими в наше время ГОСТами.

Такая работа, кроме всего прочего, позволяет решить насущный, часто обсуждаемый в последнее время среди специалистов образования (педагогов) и студентов вопрос: «Если проектирование и производство (и не только) в наше время эффективно с использованием технологии «только 3D», то зачем заниматься традиционным черчением?».

Ответ на этот вопрос авторам и читателям работы теперь, надеемся, очевиден.

### **Список литературы**

1. Разработка технологии информационной поддержки проектирования и конструкторской подготовки производства космических аппаратов дистанционного зондирования Земли: диссертация кандидата технических наук: 05.07.02 / Космодемьянский Евгений Владимирович. Самара, 2015. 180 с. : ил.

2. Ермаков А.И., Фалалеев С.В., Чемпинский Л.А. Образовательная технология геометро-модельной подготовки специалистов в институте двигателей и энергетических установок /Геометрическое и компьютерное моделирование в подготовке специалистов для цифровой экономики: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию СГТУ, Саратов. 2020. с. 180-188.

### **Сведения об авторах**

Галкина Наталья Викторовна, старший преподаватель. Область научных интересов: вопросы инжекционного литья полимеров.

Ермаков Александр Иванович, профессор. Область научных интересов: динамика и прочность конструкций ГТД.

Чемпинский Леонид Андреевич, профессор. Область научных интересов: использование CAD/CAE/CAM/CAPP систем в учебном процессе.

Янюкина Мария Викторовна, старший преподаватель. Область научных интересов: вопросы сборки рабочих колёс турбины ГТД, размерный анализ.

### **NEW IN THE COURSE «ENGINEERING AND COMPUTER GRAPHICS» FOR STUDENTS OF THE INSTITUTE OF ENGINES AND POWER PLANTS IN SAMARA UNIVERSITY**

Galkina N. V., Ermakov. A. I., Chempinskii L. A., Yanyukina M. V.  
Samara University, Samara, chempinskiy@mail.ru

*Keywords: base knowledge, «only 3D» technology, databases, training, draft drawing, analysis, 3D-model of an item, associative drawing.*

The study considers effective concepts of design and production in the conditions of technological progress, the discrepancy between them of most domestic enterprises, actions to eliminate the discrepancy through the training of new personnel.