

УДК 378.147

Опыт разработки олимпиадных заданий в системе КОМПАС - 3D с целью становления будущего инженера

Погодин Евгений Владимирович

✉ EVpolitehnik@yandex.ru

Черноталова Кира Львовна

✉ chernotalov@mail.ru

Кирилловых Татьяна Васильевна

✉ tkir28@mail.ru

ФГБОУ ВО Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,
Нижний Новгород, Россия

В статье представлен опыт разработки олимпиадных заданий по компьютерной графике с учетом поэтапной графической подготовки в технологии КОМПАС-3D. Представлены варианты заданий, дана оценка готовности участников олимпиады по каждому направлению (ступени) выполнить задания.

Вопрос о вовлечении школьников и студентов в процесс формирования инженерных графических навыков становится актуальным. Предложенная интегрированная технология обучения требует проведения дополнительных занятий с учащимися средних школ с целью формирования творческого мышления и становления будущего инженера. В задачи современной графической подготовки студентов, наряду с формированием пространственного воображения и изучением ЕСКД, обязательно входит освоение возможностей технологии КОМПАС-3D.

Ключевые слова: графическая подготовка, инженерные навыки, система КОМПАС-3D, моделирование, проектирование, инженерная деятельность, олимпиада

Введение. Современные компьютерные технологии меняют информационную среду инженерного образования. Никого сейчас не удивит тем фактом, что графический пакет КОМПАС-3D используется не только промышленными предприятиями, различного вида конструкторскими бюро, но и в учебном процессе. Этому способствует как активно ведущийся процесс импортозамещения зарубежного программного обеспечения, так и ряд объективных причин, по которым во многом облегчается решение задачи роста и становления будущего инженера [1]. Графическая подготовка технического специалиста — грамматика языка, позволяет не только реализовывать, анализировать, проводить расчеты различного рода материальных объектов, но также это возможность общаться и высказывать свою мысль посредством визуализации; по сути, и является универсальным интернациональным языком. Отсутствие обязательного курса черчения (как основного инструмента получения графической подготовки) в средней школе, а также сокращение учебной

нагрузки в средних специальных и высших учебных заведениях не может не сказываться на приобретение навыков графоподготовки. И этим актуальным становится вопрос вовлечения школьников и студентов в процесс формирования инженерных графических навыков. Поскольку такой процесс длительный, целесообразно его проводить поэтапно.

Методы и материалы. Указанная поступательная подготовка реализуется в 5 последовательных ступеней, соответствующих следующим возрастным группам:

I ступень — обучающиеся 5–7 классов (средняя школа);

II ступень — обучающиеся 8–9 классов (средняя школа);

III ступень — обучающиеся 10–11 классов (средняя школа);

IV ступень — студенты 1–2 курсов (ВО) и студенты любых курсов (СПО);

V ступень — студенты 3–6 курсов (ВО) и магистры любых курсов.

На *I* ступени осуществляется работа со школьниками, которые уже знакомы с основами геометрии (ее разделом планиметрия, частично стереометрия). Но базовая чертежная подготовка зачастую ограничивается курсом технологии, в лучшем случае факультативными и дополнительными занятиями, кружками. Поэтому здесь необходимо не только деликатно интегрировать уже имеющиеся знания школьника с новым для него инструментарием графической системы, но и заинтересовать его, обозначить неразрывную связь различного рода наук и дисциплин (математика, рисование, технология). Работа начинается с простейших форм, фигур, инструментов плоскостного моделирования с постепенным переходом от рисунка к чертежу (к элементам чертежа). И тут КОМПАС-3D как никакая другая система помогает в этом по ряду причин:

- 1) доступность понимания и освоения функционала;
- 2) широкая вариативность инструментария;
- 3) логика построения базируется на принципах отечественного черчения, что напрямую влияет на приобретение навыков именно в этом направлении.

Далее осуществляется плавный переход в трехмерное пространство, затрагивая как объекты бытового назначения, так и модели с некоторой технической историей, представляющие интерес для будущего инженера.

На *II* ступени воплощаются в жизнь первые шаги инженерной деятельности. Еще не до конца освоен язык инженера, т.е. чертеж, не изучены многие стандарты (ГОСТы), не вся геометрия доступна для понимания. Поэтому важно показать, что уже накопленный багаж навыков, знаний может прино-

свить плоды в инженерном деле. Предлагается олимпиадное задание (рис. 1) — по имеющемуся чертежу корпусной детали и наглядному изображению модели измерительного инструмента:

- 1) построить 3D модель корпусной детали;
- 2) спроектировать и построить 3D модель детали с ответной фланцевой частью;
- 3) на основе полученных 3D моделей спроектировать и построить 3D модель промежуточной детали;
- 4) построить 3D модель измерительного инструмента;
- 5) выполнить сборку всех компонентов, используя функционал библиотечных элементов графического пакета.



Рис. 1. Пример выполненного олимпиадного задания по II ступени

Подобная задача подразумевает работу не только с 3D моделями, но и с 3D сборкой, с сопряжениями объектов и пониманием их взаимодействия.

На III ступени старшеклассники, за плечами которых полный цикл изучения дисциплин, так или иначе связанных с навыками графической подготовки [2]. Для формирования компетенций будущего технического специалиста необходима постановка инженерной задачи с личной заинтересованностью обучающегося. А осуществлять это лучше всего через инженерное творчество. Предлагается олимпиадное задание (рис. 2), посвященное Победе в Великой Отечественной войне — на основе общего вида боевой машины реактивной системы залпового огня «Катюша» (БМ-13), готовых 3D моделей отдельных компонентов, рекомендуемого алгоритма процесса сборки элементов макета:

- 1) выполнить 3D сборку основной части макета;
- 2) разработать конструкцию рельсовых направляющих для реактивных снарядов, рационально разместив ее в сборке.

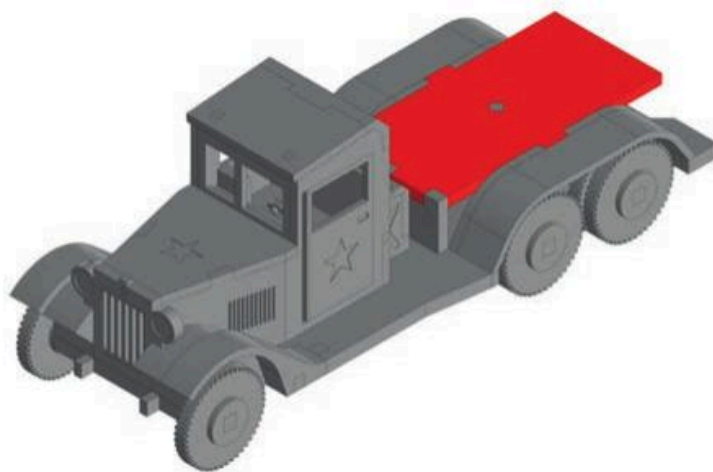


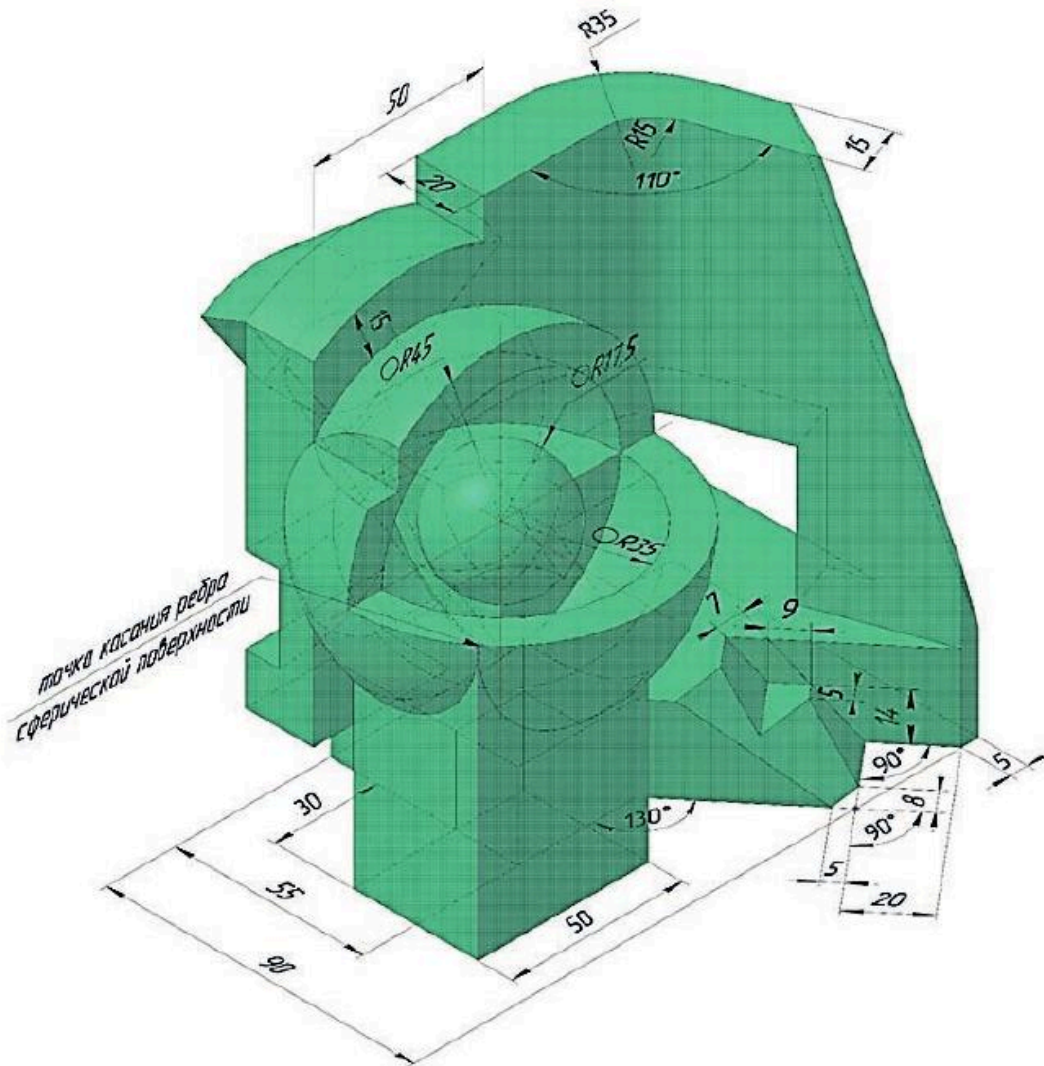
Рис. 2. Пример олимпиадного задания по III ступени

Здесь учитывается соответствие созданной сборки порядку размещения деталей в пространстве и их взаимное расположение. Конструкция рельсовых направляющих должна быть выполнена в размерной пропорции основной сборки и содержать элементы, связанные между собой. Вовлеченность в процесс и большая работа по визуальному восприятию формирует навыки проектирования и конструирования.

На IV ступени студенты младших курсов (ВО) и студенты любых курсов (СПО). С наряду ранее приобретенными навыками и умениями в области моделирования и проектирования может иметь место нехватка знаний классической инженерной графики, связанной с недостаточным количеством учебной нагрузки по соответствующей дисциплине в учебных заведениях ВО и СПО. Поэтому, для выявления и развития геометрического мышления, необходимого будущему инженеру (вне зависимости от количества часов по курсу начертательной геометрии и инженерной графики у различных студентов) предлагается олимпиадное задание (рис. 3) — по аксонометрической проекции фигуры (с аннотациями), состоящей из различных геометрических форм построить трехкартинный комплексный чертеж (три проекции заданной фигуры).

Особенность работы заключается в запрете использования «чистого» инструментария трехмерного моделирования, что требует приложения больших

усилий для чтения геометрия, и в сложности построения, обусловленной наличием условий сопряжений и расположения геометрических объектов, что также напрямую связано с пространственным воображением и техническим видением.



- 1) построить 3D модели деталей, для которых приводятся чертежи;
- 2) выполнить сборку всех компонентов, используя функционал библиотечных элементов графического пакета;
- 3) построить сборочный чертеж изделия;
- 4) создать спецификацию.



Рис. 4. Пример олимпиадного задания по V ступени

Таким образом в процесс выполнения задания формируется полный комплект конструкторской документации, по правильности составления и наполненности которого можно судить о целостности и полноте знаний выпускников [4].

Заключение. Опыт проведения дополнительных занятий показал, что учащиеся средних школ:

- понимают и заинтересованы в том, что делают;
- учатся использовать ресурсы КОМПАС-3D при решении графических задач;
- принимают самостоятельные решения при выполнении заданий;
- могут оценить свои успехи;

- имеют возможность для получения и развития профессиональных навыков инженера.

Любая творческая деятельность связана с процессом пространственного мышления, которое необходимо для развития инженерной интуиции, конструкторских способностей. Это развитие происходит на базе графических дисциплин. Черчение дает представление о форме объекта и его положение в пространстве. Таким образом элективный курс инженерной и компьютерной графики в системе довузовской подготовки может обеспечить развитие творческих способностей.

В нашем случае — от учащихся среднего и старшего звена школы до студентов 3–6 курсов (ВО) и магистров любых курсов. Эти интегрированная технология технологии обучения способствуют формированию положительной мотивации обучения. Процесс обучения становится наглядным, интерактивным, продуктивным, что способствует раннему становлению будущего инженера

Список источников

- [1] Журавлева И.А. Информационные технологии в образовании: эволюция к новому качеству. *Инновационные формы и методы в системе высшего профессионального образования в России. Науч.-метод. матер.* Иркутск, 2010, с. 81–85.
- [2] Яковлева Л.И., Галькова В.Ю., Мельникова И.А. Студенческие олимпиады по графическим дисциплинам. *Обучение и воспитание: методики и практика*, 2014, № 16, с. 174–176.
- [3] Попов А.И. *Методологические основы и практические аспекты организации олимпиадного движения по учебным дисциплинам в вузе.* Тамбов, ТГТУ, 2010, 212 с.
- [4] Бушмакина Н.С., Шихова О.Ф. Олимпиада по инженерной графике как средство формирования творческих профессиональных компетенций студентов технического вуза. *Образование и наука*, 2013, № 2 (101).