

преимуществом является автоматическое формирование чертежей, быстрота внесения изменений и корректировки моделей, что значительно сокращает время их выполнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аленин Е.Е. Методы пространственного геометрического моделирования и их применение на практике. / Е.Е. Аленин // Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техноферной безопасности. Материалы IV Всероссийской науч.-технич. конф. молодых исследователей, Волгоград, 24-29 апреля 2017 г., 296-299 с. http://www.ng.sibstrin.ru/html/005/2017/sb_volgograd.pdf.

2. Отачкин Р.Е. 3d моделирование линии пересечения поверхностей на базе графической программы autocad 2018 / Р.Е. Отачкин, О.Н. Мороз // Научное сообщество студентов: Междисциплинарные исследования: сб. ст. по мат. XXXIX междунар. студ. науч.-практ. конф. № 3(39), Новосибирск, АНС «СибАК», 2018 г., 39-46 с. [https://sibac.info/archive/meghdis/4\(39\).pdf](https://sibac.info/archive/meghdis/4(39).pdf).

УДК 378:004.9

ИНТЕНСИВНАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ НА ПЕРВОМ КУРСЕ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

В.А. Токарев

кандидат технических наук, доцент кафедры графики, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьева", г. Рыбинск, Россия, e-mail: tokarev@rsatu.ru

Аннотация. Рассмотрены особенности параллельного оперативного обучения на первом курсе графическим дисциплинам при оптимизации интенсивного обучения студентов технических специальностей.

Ключевые слова: дисциплины графического цикла, профессиональная подготовка, методы графических построений.

INTENSE TRAINING OF STUDENTS AT THE FIRST YEAR ACCORDING TO ENGINEERING GRAPHICS

Vladimir Tokarev

Ph.D., associate Professor of the department of graphics, Soloviev Rybinsk State Aviation Technical University, Rybinsk, Russia, e-mail: tokarev@rsatu.ru

Abstract. Features of parallel expeditious training at the first year in graphic disciplines are considered by optimization of intensive training of students of technical specialties.



Keywords: disciplines of a graphic cycle, vocational training, methods of graphic constructions.

Введение. При работе с графической информацией на производстве и в научных исследованиях очень часто требуется комплексное применение различных способов создания и представления этой информации. В связи с этим при освоении графических дисциплин и компьютерных программ на кафедре графики Рыбинского государственного авиационного технического университета имени П.А. Соловьева (РГАТУ) для оптимизации графической подготовки и получения необходимых профессиональных компетенций студенты используют одновременно как "ручные" карандашные, так и различные растровые и векторные компьютерные методики работы с графикой во время аудиторных и внеаудиторных занятий.

Графическое образование студентов ряда специальностей начинается в РГАТУ с освоения в первом семестре на кафедре графики дисциплин "Начертательная геометрия", "Инженерная и компьютерная графика", "Графические редакторы". В этом случае дисциплины графического цикла изучаются обычно параллельно для всех форм обучения в РГАТУ: дневной, вечерней и заочной. Такая оперативная графическая подготовка студентов технических специальностей является основой для выбора учащимися необходимого информационного обеспечения при выполнении последующих графических заданий, в частности, аналогичных представленным в работах [1, 2], выполняемых на кафедре "Основы конструирования механизмов и машин". Необходимым элементом такого оперативного комплексного обучения является применение известных современных интерактивных средств, сетевых ресурсов и форм участия студентов в учебном процессе [3, 4].

Цель работы. Раскрыть структуру и показать основные этапы рабочего учебного плана комплексной параллельной технологии обучения графическим дисциплинам "Начертательная геометрия", "Инженерная и компьютерная графика", "Графические редакторы" в первом семестре.

Материал и результаты исследований. Основная цель изучения дисциплины «Начертательная геометрия» состоит в том, чтобы развить у студентов пространственное воображение реальных объектов на основе двумерных изображений на плоскости и одновременно научить студентов решать позиционные и метрические задачи. Наряду с использованием традиционных методов решения задач начертательной геометрии с использованием чертёжных инструментов, параллельно в рамках дисциплин "Инженерная и компьютерная графика" и "Графические редакторы" для решения

сходных задач применяются методы инженерной графики и геометрические инструменты прикладных компьютерных программ. В частности, при построении студентами пирамиды, поверхностей вращения и других поверхностей в дисциплине "Начертательная геометрия" параллельно строятся электронные модели и компьютерные изображения тел, ограниченных различными поверхностями в дисциплине "Инженерная и компьютерная графика" с применением программ, изучаемых в дисциплине "Графические редакторы".

В первом практическом задании «Правильная пирамида с вырезом» в дисциплине "Инженерная и компьютерная графика" изучаются основы разработки электронных геометрических моделей, построения видов, простых разрезов, аксонометрии, нанесения номинальных значений размеров в чертежах (рисунок 1). При разработке трёхмерной модели в данном случае изучаются построения по сечениям по направляющей и с помощью операции выдавливания. Задание для разных вариантов составлено в табличной форме с варьированием типов базовых многоугольников, их размеров и ориентаций.

На втором практическом задании «Тела, ограниченные поверхностями вращения: конической, сферической, цилиндрической» основной акцент сделан на изучении команд графических редакторов "Вращение", а также на построении сечения и совмещении половины вида и половины разреза (рисунок 2). Графическая часть задания составлена в параметрическом виде с табличной формой представления конкретных значений параметров по вариантам (таблица 1). При этом табличная форма задания по мнению автора обладает основными существенными преимуществами: компактность и удобство пользования заданием, а также оперативность изменения таблицы параметров.

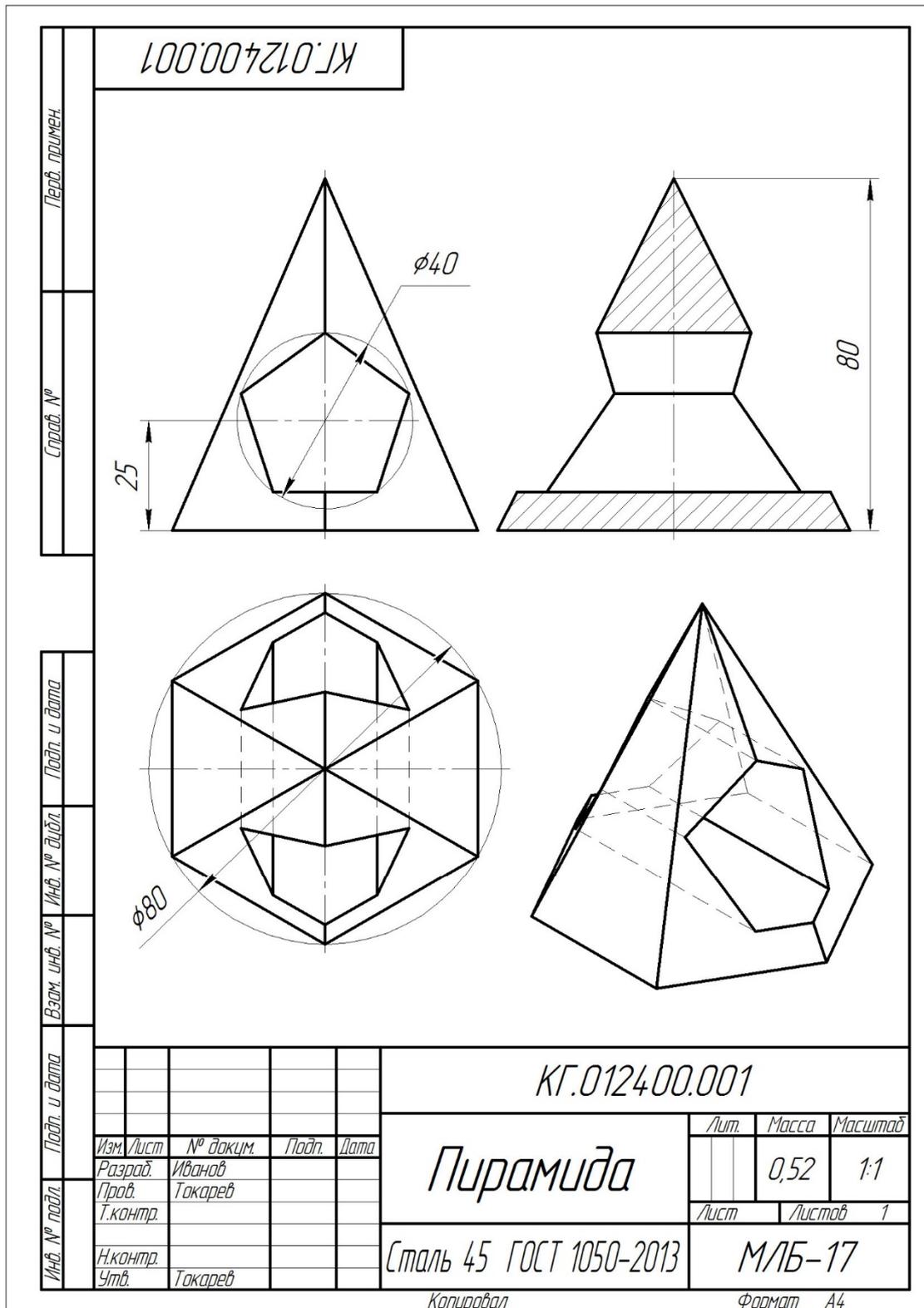


Рисунок 1 – Элемент выполненного задания «Правильная пирамида с вырезом»

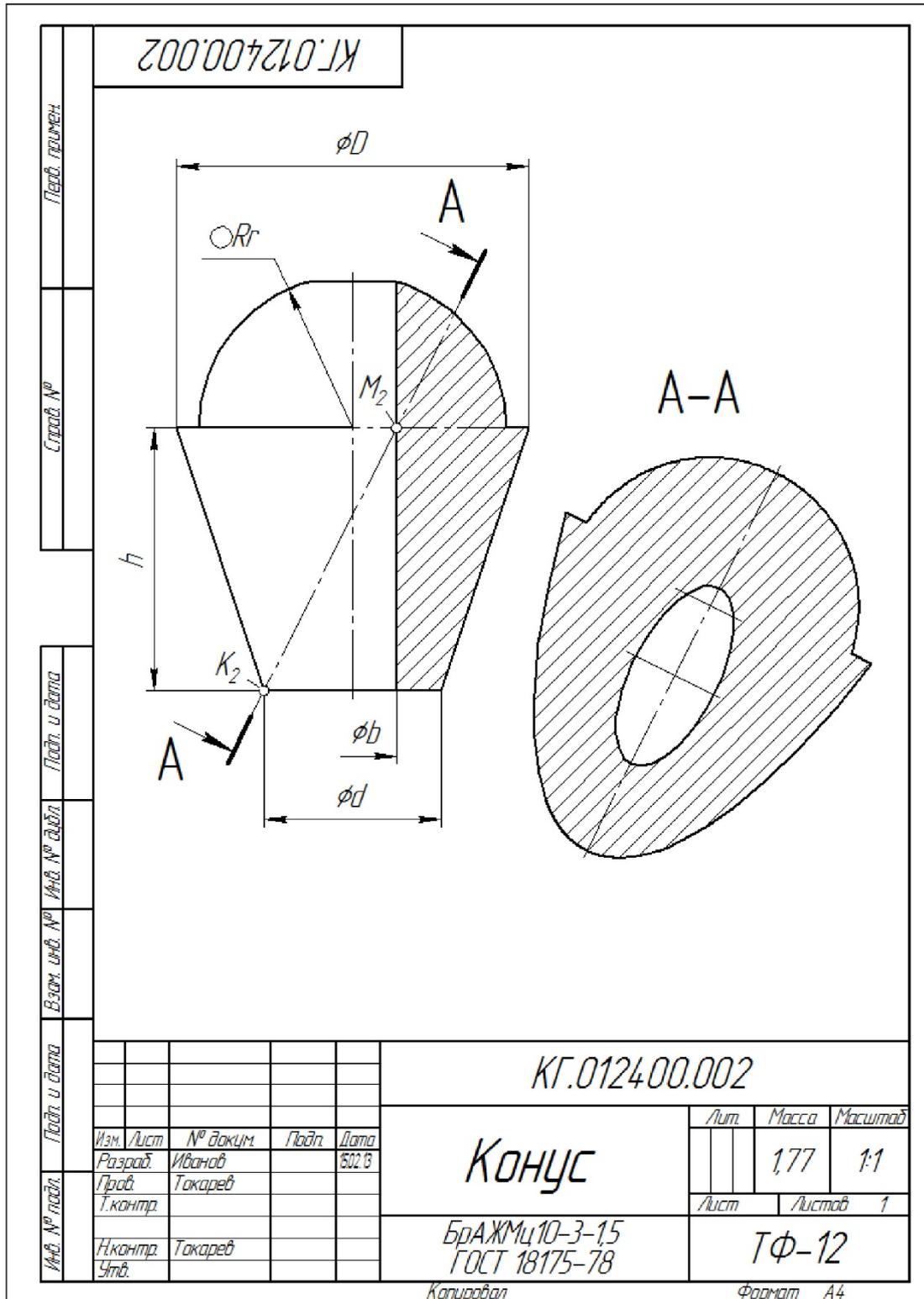


Рисунок 2 – Элемент задания «Тела, ограниченные поверхностями вращения: конической, сферической, цилиндрической»

Таблица 1 – Значения по вариантам геометрических параметров задания «Тела, ограниченные поверхностями вращения: конической, сферической, цилиндрической»

Вариант	D	d	h	r	b
1	70	20	50	35	20
2	80	30	60	35	20
3	90	40	70	35	20
4	70	20	70	35	20
5	80	30	60	35	20
6	90	40	50	35	20
7	70	20	50	30	20
8	80	30	50	35	20
9	90	40	50	30	20
10	70	20	60	35	20
11	80	30	70	35	20
12	90	40	60	35	20
13	70	20	50	30	20
14	70	20	50	35	15
15	80	30	60	35	25
16	90	40	70	35	25
17	70	20	70	35	20
18	80	30	60	35	25
19	90	40	50	35	25
20	70	20	50	30	15
21	80	30	50	35	25
22	90	40	50	30	25
23	70	20	60	35	15
24	80	40	60	35	20

Задания в основном применяются в электронном виде. Кроме этого к ним разработаны дополнительно видео уроки. В видео уроках представлена запись последовательности действий при выполнении модели и чертежа. Применение таких видеозаписей целесообразно при самостоятельном изучении материала, на практических занятиях в группах с разным

уровнем подготовкой учащихся и в качестве элемента дистанционного обучения.

Дисциплина "Инженерная и компьютерная графика" включает также изучение способов построения моделей и чертежей деталей различного типа и заканчивается практическим выполнением комплекта конструкторских документов, включающих электронную геометрическую модель сборочной единицы (рисунок 3), чертеж общего вида с таблицей составных частей (рисунок 4), спецификации, сборочного чертёжа и учебных чертежей нескольких деталей изделия с простановкой номинальных значений размеров (рисунок 5). В состав исходного материала для задания входит чертёж общего вида и (или) модель изделия, аналогичного разрабатываемому студентом изделию. Аналог назначается преподавателем или согласуется студентом с преподавателем в зависимости от производственных интересов студента. В данном случае основой для разработки послужило известное аналогичное изделие интерактивного учебника системы КОМПАС-3D.

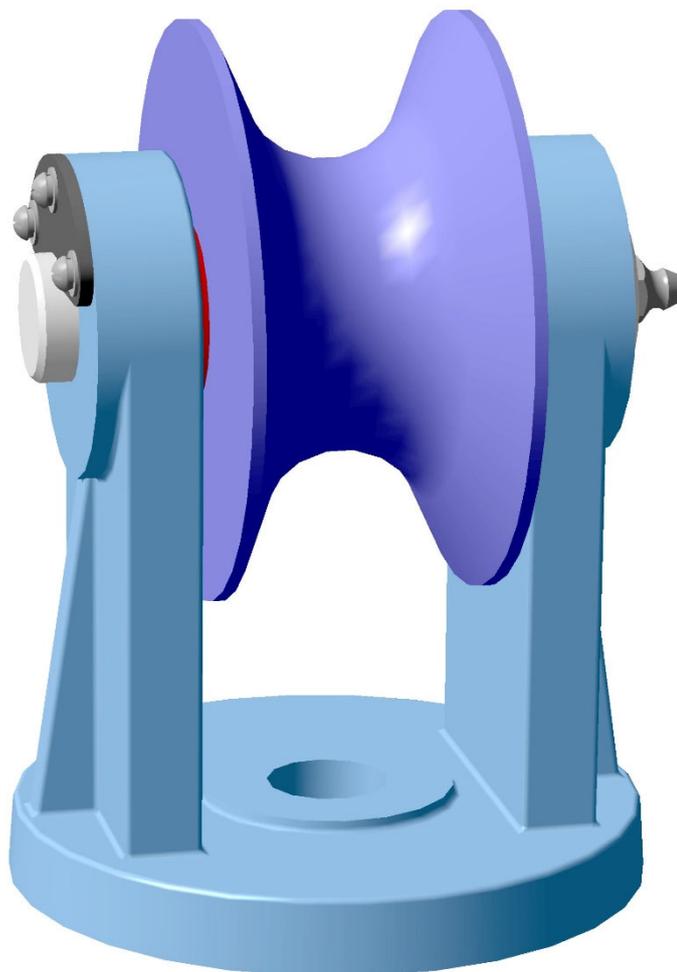


Рисунок 3 – Пример элемента выполненного задания «Комплект конструкторских документов»

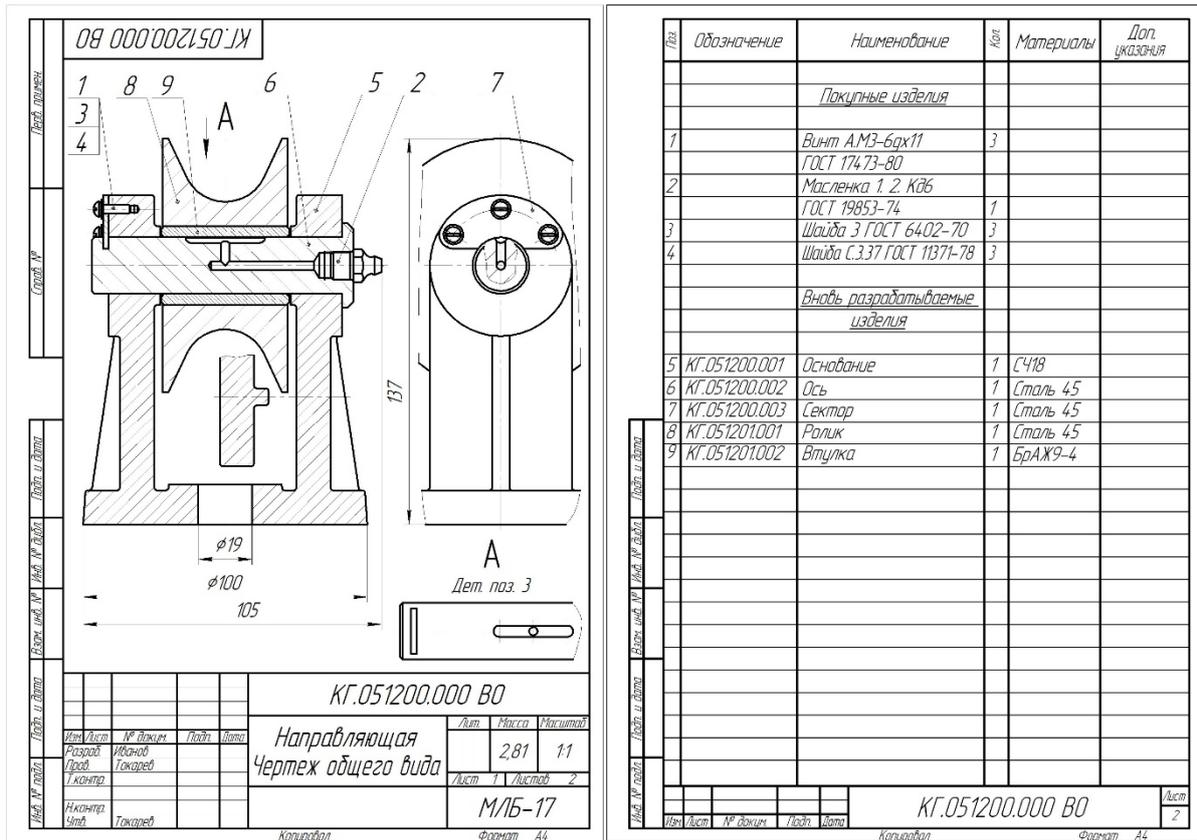


Рисунок 4 – Чертеж общего вида

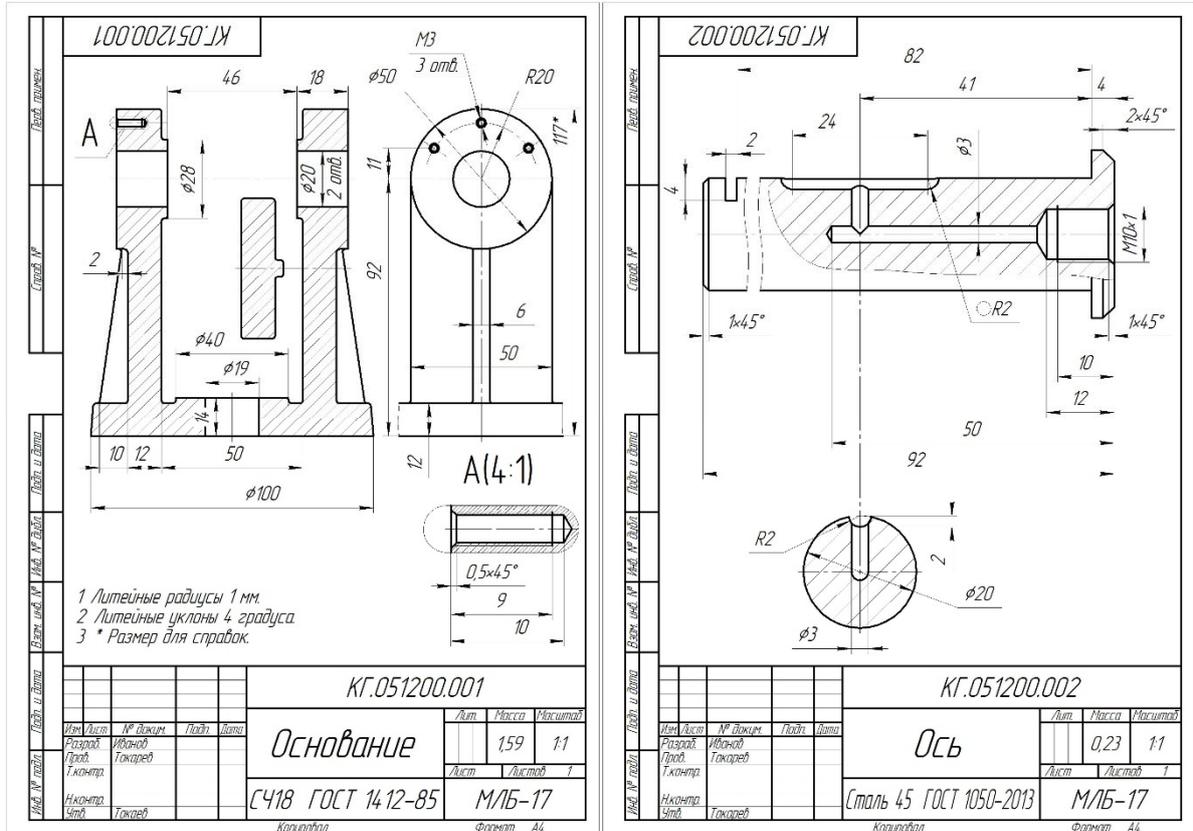


Рисунок 5 – Чертежи деталей в учебном исполнении

Вывод. Комплексное параллельное освоение нескольких графических дисциплин, а также применение различных графических методов и инновационных технологий способствует оптимизации процесса оперативной графической подготовки студентов технических специальностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Твердохліб О.М. Порівняльний аналіз конструювання деталей машин у програмних середовищах Компас-3D та Inventor / О.М. Твердохліб, І.В. Вернер, О.М. Теліпко // Сборник научных трудов международной конференции «Современные инновационные технологии подготовки инженерных кадров для горной промышленности и транспорта 2019». – Днепр: НТУ «ДП», 2019. – С. 277 – 282.

2. Балашов С.В., Нікітюк Д., Горохова А.Р. Сучасні засоби Autodesk при проектуванні деталей машин / С.В. Балашов, Д. Нікітюк, А.Р. Горохова // Сборник научных трудов международной конференции «Современные инновационные технологии подготовки инженерных кадров для горной промышленности и транспорта 2019». – Днепр: НТУ «ДП», 2019. – С. 158 – 161.

3. Шевелев Ю.П. Эффективность комплексного применения в профессиональной подготовке специалистов различных типов графических программ при разработке геометрических моделей / Ю.П. Шевелев, В.А. Токарев // Геометрия и графика. М.: ИНФРА-М. 2013. V. 1. I. 3 – 4. – С. 40 – 43. DOI: 10.12737/2132.

4. Токарев В.А. Разработка моделей транспорта и средств переработки сырья для спутников планет в рамках инженерного образования / В.А. Токарев, И.И. Грабовский // Сборник научных трудов международной конференции «Современные инновационные технологии подготовки инженерных кадров для горной промышленности и транспорта 2018». – Днепр: НГУ, 2018. – С. 315 – 322.

УДК 331.101

РОЗРОБКА НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ ДЛЯ ЕРГОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ УМОВ ПРАЦІ

С.І. Чеберячко¹, О.В. Дерюгін², О.О. Третяк³

¹доктор технічних наук, професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна, e-mail: sicheb@ukr.net

²кандидат технічних наук, доцент кафедри управління на транспорті, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна, e-mail: oleg.kot@meta.ua

³кандидат технічних наук, доцент кафедри управління на транспорті, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна, e-mail: lenusia3366@gmail.com