

Министерство образования и науки Российской Федерации
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Методические указания и задания к контрольной работе

Составители Н. Ю. Ермилова, О. В. Богдалова



© Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный
архитектурно-строительный университет», 2013

Волгоград
ВолгГАСУ
2013

УДК 744(076.5)
ББК 22.151.3я73
И622

Инженерная графика [Электронный ресурс] : методические указания и задания к контрольной работе / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т ; сост. Н. Ю. Ермилова, О. В. Богдалова. — Электронные текстовые и графические данные (113 Мбайт). — Волгоград : ВолгГАСУ, 2013. — Учебное электронное издание комбинированного пространства: 1 CD-диск. — Систем. требования: PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; 2-скоростной дисковод CD-ROM; Adobe Reader 6.0. — Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Режим доступа: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line/> — Загл. с титул. экрана.

Представлен методический материал, предназначенный для выполнения контрольной работы по начертательной геометрии и инженерной графике. Предложены варианты заданий, указания и рекомендации по выполнению.

Для студентов строительных специальностей направления 270800.62 «Строительство» (бакалавриат) заочной сокращенной формы обучения.

Для удобства работы с изданием рекомендуется пользоваться функцией Bookmarks (Закладки) в боковом меню программы Adobe Reader.

Имеется печатный аналог (Инженерная графика : методические указания и задания к контрольной работе / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т ; сост. Н. Ю. Ермилова, О. В. Богдалова. — Волгоград : ВолгГАСУ, 2013. — 20, [2] с.).

УДК 744(076.5)
ББК 22.151.3я73

Незаконное использование данного продукта запрещено

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Инженерная графика как общетехническая дисциплина занимает достойное место в системе высшего профессионального образования. Значение данной дисциплины состоит в том, что она учит владеть графическим языком, позволяющим составлять и читать технические чертежи, проектную и конструкторскую документацию, развивает пространственное воображение, проективное видение и инженерное мышление. Эти умения и навыки необходимы специалисту в его практической деятельности и профессиональном росте.

При самостоятельном изучении инженерной графики студентам рекомендуется внимательно ознакомиться с учебной программой дисциплины, приобрести необходимую учебную и методическую литературу, организовать рабочее место. Правильно спланированные самостоятельные занятия позволяют сэкономить время и получить хорошие результаты. При организации учебного процесса следует руководствоваться следующими рекомендациями:

1) изучать дисциплину строго последовательно и систематически, при этом помнить, что начертательная геометрия как раздел комплексной дисциплины является теоретической основой инженерной графики и дает будущему специалисту необходимую геометрическую подготовку для изучения общетехнических и специальных дисциплин вуза;

2) освоенные теоретические положения обязательно подкреплять практическим решением задач;

3) проявлять максимальную самостоятельность, т. к. начертательную геометрию и инженерную графику просто запомнить нельзя, их надо понимать;

4) научиться совмещать текст и чертеж книги, привлекая на помощь свое пространственное воображение, допуская в отдельных случаях простейшие модели;

5) приучить себя укладываться в сроки, рекомендуемые вузом, и своевременно отсылать и передавать на рецензирование контрольные работы.

Важную роль при изучении учебного материала играет конспектирование, т. к. оно заставляет студента самостоятельно мыслить и коротко формулировать основные положения курса. Объем конспектов не регламентирован, их качество преподаватель проверяет на консультациях, экзамене, зачете. В период экзаменационной сессии в вузе преподавателями читаются

лекции, проводятся практические занятия и консультации. Студент должен рационально использовать время, отведенное на консультации, заранее подготавливать вопросы. За разъяснением вопросов, возникших в межсессионный период, нужно в устной или письменной форме обратиться на кафедру.

Итоговой проверкой знаний является экзамен. Студент должен решить предложенные задачи и в графической форме ответить на вопросы экзаменационного билета. Кроме того, экзаменатору предоставляется право задавать дополнительные вопросы.

ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В процессе изучения начертательной геометрии и инженерной графики студенты выполняют домашнюю контрольную работу, которая проходит две стадии проверки: 1) рецензирование преподавателем (в присутствии студента или без него); 2) устная защита листов студентом (по выбору преподавателя). На первой стадии студент должен получить допуск к защите или экзамену. Вторая стадия проверки проводится после исправления всех замечаний рецензента. Задачи контрольной работы сопровождаются пояснительными записками. Объем и требования к оформлению пояснительных записок устанавливает кафедра. Задачи контрольной работы выполняются по индивидуальным вариантам. Вариант должен соответствовать последней цифре шифра — номера студенческого билета, например, если шифр 478, студент выполняет вариант 8.

Контрольная работа сдается на проверку в сброшюрованном виде и должна включать все листы, предусмотренные содержанием, в противном случае работы не рецензируются. Контрольную работу возвращают студенту с пометкой о допуске к защите (экзамену) и замечаниями на листе 2. Преподаватель должен указать, что исправить, какую часть переработать или выполнить заново. Подлежащие исправлению листы или задачи представляются при устной защите вместе с исправленными или выполненными вновь. На стадии устной защиты со студентом проводится собеседование по теоретическим вопросам курса. Преподаватель вправе не засчитать и передать на кафедру представленную контрольную работу, если при собеседовании убедится, что она выполнена студентом самостоятельно или скопирована.

Контрольную работу рекомендуется передавать (или отсылать) на рецензирование в сроки, предусмотренные рабочим планом изучения курса. Зачтенную работу приносят на экзамен обязательно сброшюрованной в альбом, имеющий титульный лист с содержанием.

ОФОРМЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольную работу брошюруют в альбом «Инженерная графика». Обложкой служит титульный лист с содержанием. Листы контрольных работ прочно сшивают нитками (веревочки, ленточки, металлические зажимы и т. п. не допускаются). Контрольную работу оформляют как текстовые документы по ГОСТ 2.105—79 (СТ СЭВ 2667—80). Поле текстовых и графиче-

ских документов ограничивается рамкой, внутри которой помещается основная надпись. Задачи допустимо выполнять как с двух сторон листа формата А3 (297 × 420 мм), так и с одной стороны. Обратная сторона титульного листа (с содержанием) используется для работы над ошибками и оформляется как оборотная сторона текстового документа. Все текстовые и графические документы выполняют в соответствии с государственными стандартами Системы проектной документации для строительства (СПДС) и Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Они должны отличаться выразительностью, аккуратностью и четкостью графического исполнения. Толщину и тип линий принимают в соответствии с ГОСТ 2.303—68 (СТ СЭВ 1180—78). Условия задач, все геометрические построения выполняют карандашом с помощью чертежных инструментов вначале тонкими линиями (0,2 мм), а затем линии видимого контура обводят сплошной линией толщиной 0,6...0,8 мм, линии невидимого контура — штриховой линией толщиной 0,3...0,4 мм, все остальные — тонкой линией толщиной 0,2 мм. Дополнительные требования к оформлению графических изображений приведены в указаниях к конкретным задачам. Надписи и буквенно-цифровые обозначения на листах и в основной надписи выполняют стандартным шрифтом по ГОСТ ЕСКД 2.304—81 (от СТ СЭВ 851—78 до СТ СЭВ 855—78). Высота шрифта для размерных чисел и буквенно-цифровых обозначений 3,5 мм, для цифровых индексов — 2,5 мм. Номера задач на листах выполняют шрифтом высотой 5 или 7 мм и обводят в кружок диаметром 10...14 мм. На чертежах необходимо оставлять все линии графических построений и ризки для нанесения надписей, буквенных и цифровых обозначений, размерных чисел.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Листы 1...6. Листы 2, 4, 6 выполняют на обороте листов 1, 3, 5.

Лист 1

Выполняются титульный лист и содержание контрольной работы (рис. 1).

Лист 2

Выполняются графические задания, в которых были допущены ошибки, указанные рецензентом. Объем и характер задач определяются преподавателем.

Лист 3

Выполнить три задачи на тему «Точка, прямая и плоскость в ортогональных проекциях». Пример выполнения листа приведен на рис. 2. Задачи 1 и 2 совместить на одном чертеже в левой части листа, а задачу 3 расположить в правой части листа. Точку *E* построить только для задачи 3. Для левой и правой части листа координатные оси показывать отдельно. Четко различать видимые и невидимые линии чертежа. Все вспомогательные построения не стирать и все точки чертежа обозначить.

Министерство образования и науки РФ ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ Факультет фундаментальной подготовки Кафедра инженерной графики, стандартизации и метрологии		Содержание													
Контрольная работа ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА ВолгГАСУ. АД13 - 478. КР1,2. 8		Контрольная работа													
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ — к.т.н., доцент ПЕТРОВ П.П. ИВАНОВ И.И.		Лист 1. Титульный лист и содержание. Лист 2. Работа над ошибками.													
Домашний адрес: 400005, г. Волгоград, проспект Ленина, дом 10, кв. 186.		Экзаменационная работа													
Волгоград 2013		Лист 3. Точка, прямая, плоскость: задачи 1, 2, 3. Лист 4. Пересечение поверхности прямой и плоскостью: задачи 1, 2. Лист 5. Пересечение поверхностей и развертка: задачи 1, 2. Лист 6. Определение границ земляных работ: задачи 1, 2. Лист 7. Экзаменационная работа.													
ВолгГАСУ. АД13 - 478. КР.8		ВолгГАСУ. АД13 - 478. КР.8													
Контрольная работа ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Стадия</th> <th>Лист</th> <th>Листов</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">У</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> </tbody> </table>		Стадия	Лист	Листов	У	1	10						
Стадия	Лист	Листов													
У	1	10													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Утверд.</td> <td style="width: 35%;">Сидоров С.С.</td> <td style="width: 15%;">20.13</td> </tr> <tr> <td>Н. контр.</td> <td>Петров П.П.</td> <td>04.13</td> </tr> <tr> <td>Провер.</td> <td>Петров П.П.</td> <td>04.13</td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td>Иванов И.И.</td> <td>14.13</td> </tr> </table>		Утверд.	Сидоров С.С.	20.13	Н. контр.	Петров П.П.	04.13	Провер.	Петров П.П.	04.13	Разраб.	Иванов И.И.	14.13	Кафедра ИГСUm	
Утверд.	Сидоров С.С.	20.13													
Н. контр.	Петров П.П.	04.13													
Провер.	Петров П.П.	04.13													
Разраб.	Иванов И.И.	14.13													

Рис. 1. Образец оформления титульного листа контрольной работы

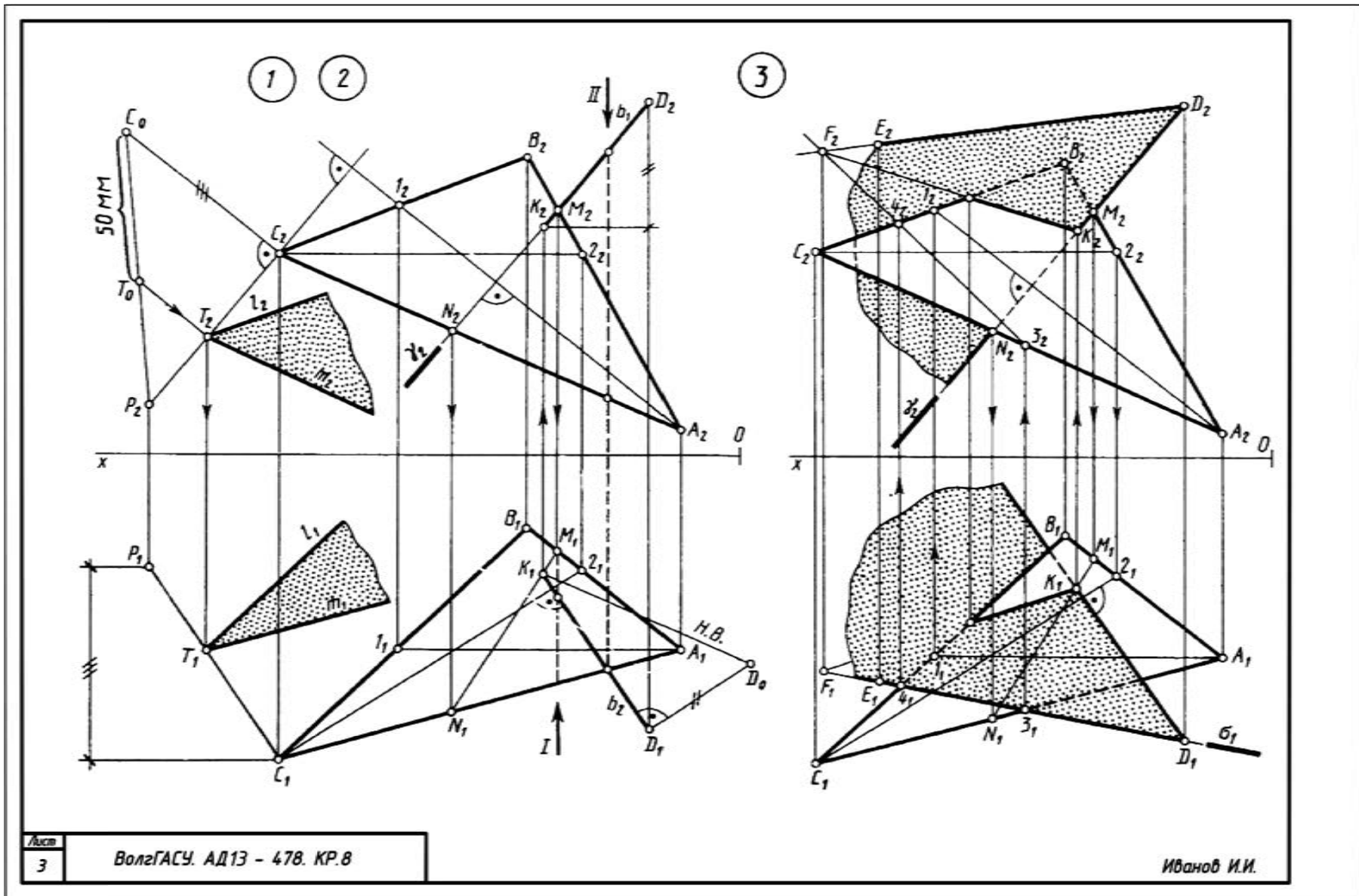


Рис. 2. Образец оформления листа 3 контрольной работы

З а д а ч а 1

Дано: плоскость α (ΔABC) и точка D .

Выполнить: определить расстояние от точки D до плоскости, заданной треугольником α (ΔABC); определить видимость перпендикуляра, проходящего через точку D и плоскость треугольника α (ΔABC). Данные для выполнения задачи взять из табл. 1 в соответствии с вариантом.

Таблица 1

№ варианта	Значения координат, мм														
	X_A	Y_A	Z_A	X_B	Y_B	Z_B	X_C	Y_C	Z_C	X_D	Y_D	Z_D	X_E	Y_E	Z_E
1	170	120	80	140	45	135	70	60	50	185	45	55	60	70	75
2	10	40	80	80	110	120	140	80	40	140	20	110	10	80	60
3	50	90	100	110	20	10	180	115	100	80	115	10	180	30	120
4	20	40	30	90	15	130	140	95	95	140	15	65	20	60	45
5	45	110	120	15	20	30	145	90	55	135	30	110	25	70	70
6	10	60	130	150	10	90	70	100	50	150	100	130	20	40	90
7	50	50	20	140	20	120	180	110	60	110	110	120	70	10	20
8	60	60	10	145	20	120	185	100	45	185	10	20	55	30	50
9	30	10	80	125	70	120	90	120	15	140	15	50	30	35	30
0	40	80	20	130	20	20	170	95	100	70	35	110	180	50	65

Порядок выполнения:

1. Из точки D опустить перпендикуляр, используя горизонталь h и фронталь f плоскости α (ΔABC). При этом горизонтальная проекция перпендикуляра перпендикулярна горизонтальной проекции горизонтали h_1 , а фронтальная проекция перпендикуляра перпендикулярна фронтальной проекции фронтали f_2 .

2. Определить точку пересечения перпендикуляра с плоскостью α (ΔABC), для чего перпендикуляр (прямую) заключают во вспомогательную (обычно проецирующую) плоскость γ , находят линию пересечения плоскости α (ΔABC) и вспомогательной плоскости γ и отмечают точку K , в которой эта линия пересекается с перпендикуляром.

3. Определяют натуральную величину расстояния от точки D до плоскости α (ΔABC), применяя способ прямоугольного треугольника.

4. Видимость проекции перпендикуляра определяют методом конкурирующих точек.

З а д а ч а 2

Дано: плоскость треугольника α (ΔABC).

Выполнить: построить плоскость, параллельную заданной и отстоящую от нее на 45...50 мм. Данные для выполнения задачи взять из табл. 1 в соответствии с вариантом.

Порядок выполнения:

1. В заданной плоскости α (ΔABC) выбирают произвольную точку (в том числе вершину, на рис. 2 взята точка C) и из нее восстанавливают перпендикуляр к плоскости α (ΔABC) (аналогично первому пункту в задаче 1). В связи с тем, что задачи 1 и 2 совмещены на одном чертеже и направление перпендикуляра к плоскости α (ΔABC) уже выявлено — прямая b (D, K), то перпендикуляр через произвольно выбранную точку можно провести как прямую, параллельную перпендикуляру b (D, K). На эюре одноименные проекции параллельных прямых параллельны.

2. Определяют методом прямоугольного треугольника натуральную величину произвольного отрезка перпендикуляра, который ограничивают произвольной точкой P .

3. На натуральной величине произвольного отрезка перпендикуляра находят точку T , расположенную на заданном расстоянии 45 мм от плоскости α (ΔABC), и строят проекции этой точки на проекциях перпендикуляра.

4. Через точку T строят искомую плоскость, соблюдая условие параллельности плоскостей: если плоскости параллельны, то две пересекающиеся прямые одной плоскости параллельны двум пересекающимся прямым другой плоскости. На эюре одноименные проекции пересекающихся прямых параллельны.

З а д а ч а 3

Дано: плоскость треугольника α (ΔABC) и прямая a (D, E).

Выполнить: через прямую a (D, E) провести плоскость, перпендикулярную плоскости треугольника α (ΔABC), построить линию пересечения этих двух плоскостей, определить видимость. Данные для выполнения задачи взять из табл. 1.

Порядок выполнения:

1. Строят плоскость, перпендикулярную плоскости α (ΔABC). Плоскость, перпендикулярная другой плоскости, должна проходить через перпендикуляр к этой плоскости. Искомая плоскость, перпендикулярная плоскости α (ΔABC), должна содержать в себе заданную прямую a (D, E) и перпендикуляр, опущенный из любой точки этой прямой на заданную плоскость α (ΔABC), например, из точки D .

2. Строят линию пересечения двух плоскостей — заданной плоскости α (ΔABC) и построенной, перпендикулярной ей. Задачу на определение линии пересечения двух плоскостей можно решить двумя способами: первый — построить точки пересечения двух прямых одной плоскости с другой плоскостью, т. е. использовать два раза схему нахождения точки пересечения прямой с плоскостью; второй — ввести две вспомогательные секущие плоскости частного положения, которые одновременно пересекали бы плоскость α (ΔABC) и плоскость, перпендикулярную ей, построить их линии пересечения с заданными плоскостями. Две собственные точки пересечения этих линий определяют линию пересечения данных плоскостей. В задаче 3, представлен-

ной на рис. 2, применен первый способ. Точки пересечения прямой a (D, E) и перпендикуляра b (D, K) определяют линию пересечения плоскостей α (ΔABC) и искомой перпендикулярной к ней.

3. Определяют видимость пересекающихся заданных плоскостей с помощью конкурирующих точек скрещивающихся прямых, принадлежащих этим плоскостям.

При решении задач 1, 2 и 3 листа 3 нужно помнить следующие положения ортогональных проекций:

1) две проекции точки определяют ее положение в пространстве (относительно плоскостей проекций), т. к. по двум проекциям можно установить расстояние от точки до всех трех основных плоскостей проекций;

2) ортогональные проекции одной и той же точки располагаются на перпендикуляре к оси проекции, который называется линией связи;

3) если одна проекция прямой параллельна оси проекции, то такая прямая параллельна одной из плоскостей проекций. Принадлежащий ей отрезок проецируется на одну плоскость в натуральную величину (горизонтальная, фронтальная, профильная прямые). Если обе проекции прямой параллельны одной из осей проекций, то такая прямая занимает проецирующее положение. Одна из ее проекций вырождается в точку;

4) проекция отрезка прямой общего положения всегда меньше отрезка в натуре. Одноименные проекции параллельных прямых взаимно параллельны. Точки пересечения одноименных проекций пересекающихся прямых расположены на одной и той же линии связи. Точки пересечения одноименных проекций скрещивающихся прямых не расположены на одной и той же линии связи;

5) прямой угол проецируется на плоскость без искажения, если одна его сторона параллельна этой плоскости;

6) горизонталь, фронталь и линии наклона плоскости являются главными линиями плоскости. Фронтальная проекция горизонтали параллельна и горизонтальная проекция фронтали параллельны оси x . Линии наклона плоскости перпендикулярны фронталям, горизонталям или профильным прямым плоскости. Угол их наклона к соответствующей плоскости проекций определяет угол наклона плоскости к той же плоскости проекций.

Лист 4

Выполнить две задачи на пересечение поверхности плоскостью и прямой. Пример выполнения листа 4 представлен на рис. 3.

З а д а ч а 1

Дано: пирамида и прямая l .

Выполнить: определить точки пересечения прямой l с поверхностью трехгранной пирамиды. Все варианты задач имеют две одинаковые величины — высоту пирамиды 70 мм и диаметр вспомогательной окружности 60 мм, в которую вписывается основание пирамиды произвольного расположения (т. е. по усмотрению студента). Положение прямой общего положения, которая пересекает пирамиду, устанавливается студентом также самостоятельно.

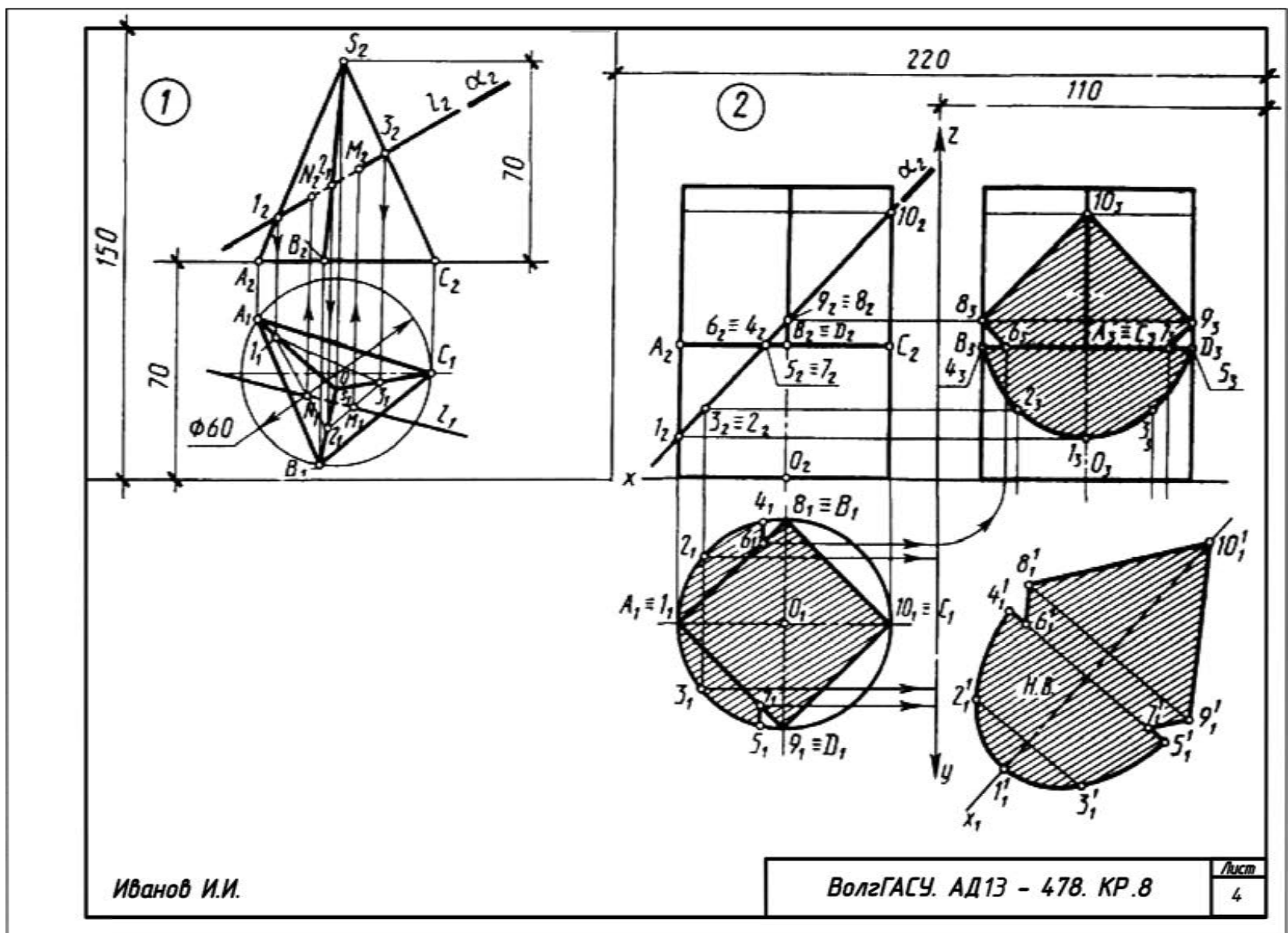


Рис. 3. Образец оформления листа 4 контрольной работы

Порядок выполнения:

1. Заключение прямой во вспомогательную плоскость частного положения (фронтально-проецирующую или горизонтально-проецирующую).

2. Построить линию пересечения пирамиды с вспомогательной плоскостью.

3. Отметить точки пересечения проекций прямой с проекциями линии пересечения.

4. Определить видимость.

Так как плоскость, в которую заключается прямая, частного положения, то одна из проекций фигуры сечения пирамиды совпадает с проекцией секущей плоскости, выродившейся в линию. Вторую проекцию сечения достраивают по точкам фигуры сечения, которые лежат непосредственно на ребрах. Задача может иметь одно из трех решений: прямая пересекает пирамиду в двух точках, в одной точке (касается) и не пересекает поверхность.

З а д а ч а 2

Дано: сложная поверхность и фронтально-проецирующая плоскость α .

Выполнить: построить три проекции линии пересечения сложной поверхности с фронтально-проецирующей плоскостью и способом совмещения (вращения вокруг линии уровня) определить натуральную величину этого сечения. Данные для вычерчивания комбинированной поверхности приведены в табл. 2.

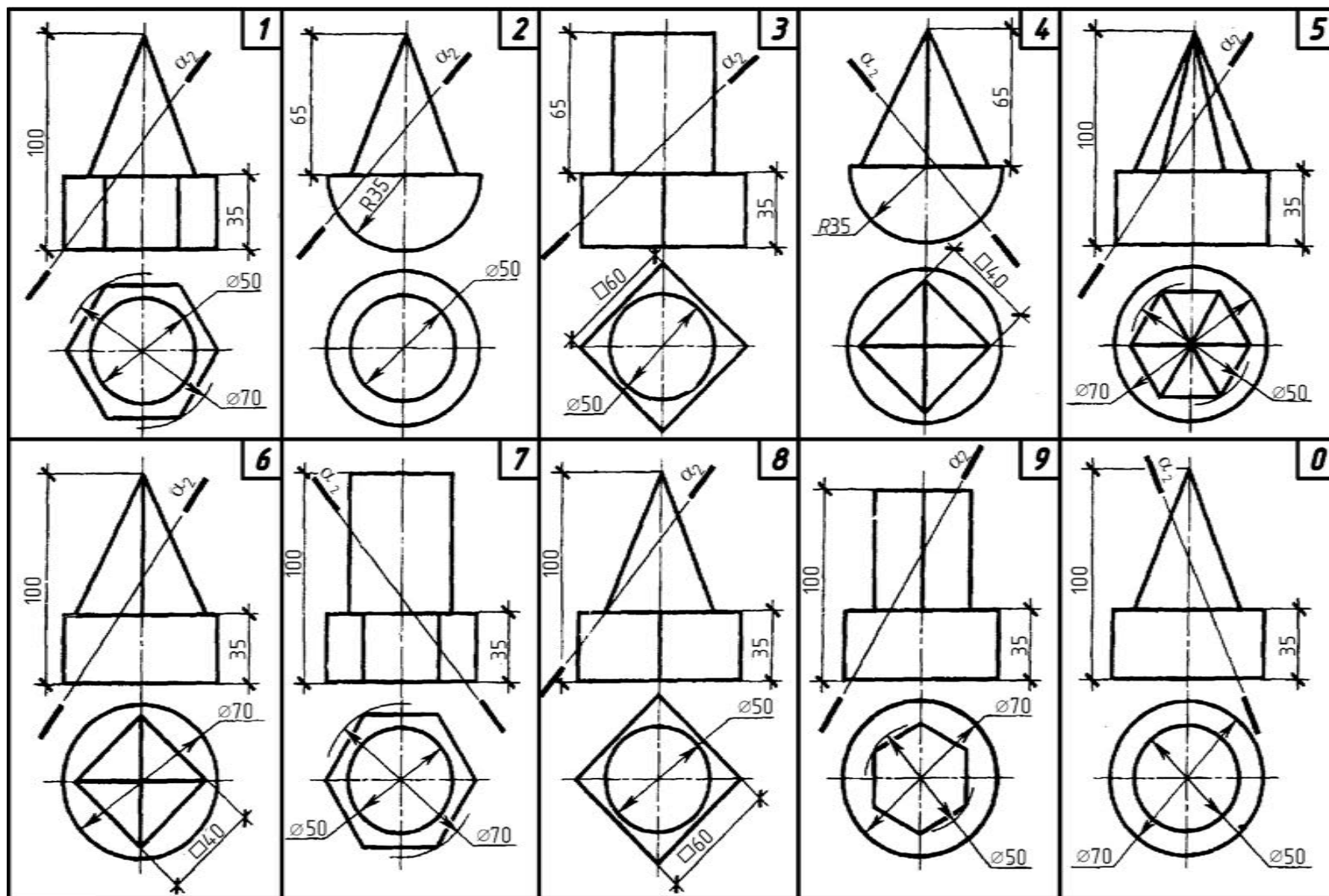
Задачу размещают на правой стороне листа (см. рис. 3). Высота всей сложной поверхности равна 100 мм, нижняя ее часть — 35 мм. Размеры диаметров оснований поверхностей и вспомогательных окружностей, а также сторон многоугольников приведены в табл. 2. Положение секущей плоскости (угол наклона плоскости к плоскостям проекций) для своего варианта студент назначает самостоятельно.

Порядок выполнения:

1. Строят проекции сечения.

2. Определяют натуральную величину сечения указанным способом. Так как в данной задаче для пересечения предложена плоскость частного положения — фронтально-проецирующая, то ее решение сводится к построению проекций ряда точек фигуры сечения заданной поверхности как точек, расположенных на образующих или направляющих линиях этой поверхности. Первоначально крайние и промежуточные точки сечения назначаются на следе секущей плоскости. Натуральную величину сечения определяют по тем же точкам, которые были установлены на первом этапе. За ось вращения плоскости сечения выбирают фронталь плоскости сечения, совпадающую с ее осью симметрии. Для того чтобы избежать наложения изображений, фронталь следует размещать на свободном поле чертежа параллельно следу секущей плоскости. Каждая точка сечения будет вращаться вокруг оси в плоскости, перпендикулярной ей. Радиус вращения отображен в натуральную величину на горизонтальной плоскости проекций и соответствует расстоянию от точки до продольной оси симметрии (оси вращения).

Таблица 2



Лист 5

Выполнить две задачи на пересечение многогранных и кривых поверхностей и построение разверток поверхностей. Пример выполнения листа 5 представлен на рис. 4.

З а д а ч а 1

Дано: многогранник и кривая поверхность.

Выполнить: способом вспомогательно-секущих плоскостей построить линию пересечения многогранной и кривой поверхностей, выделив ее видимые и невидимые участки.

Данные для задачи берут из табл. 3 в соответствии с вариантом. Задачу выполняют на левой половине листа.

Порядок выполнения:

1. Намечают расположение вспомогательных секущих плоскостей частного положения (уровня) или проецирующих.

2. С их помощью определяют характерные и промежуточные точки линии пересечения поверхностей.

3. Полученные точки соединяют плавными кривыми или прямыми линиями, установив предварительно последовательность расположения точек на линии пересечения поверхностей.

При решении задач на взаимное пересечение поверхностей следует помнить следующее:

1) чтобы построить точку, принадлежащую линии пересечения поверхностей, нужно обе поверхности расечь вспомогательной плоскостью (иногда вспомогательной поверхностью) и, найдя линии пересечения вспомогательной плоскости с заданными поверхностями, отметить общие для них точки. Плоскость следует выбирать так, чтобы линии ее пересечения с поверхностями проецировались в простейшие геометрические фигуры (окружности, многоугольники). Использование нескольких вспомогательных плоскостей позволяет определить ряд точек линий пересечения. Соединять можно только те точки, которые расположены в одной грани многогранника;

2) когда боковая поверхность цилиндра или призмы занимает относительно плоскости проекции проецирующее положение, то одна проекция линии пересечения поверхностей становится известной без дополнительных построений — она совпадает с проекцией поверхности;

3) если линия, принадлежащая поверхности, видна не полностью, то точки перехода от видимой части линии пересечения к невидимой располагаются на очерке поверхности. Видимая часть линии пересечения поверхностей должна быть видимой как на одной поверхности, так и на другой;

4) чтобы найти верхнюю или нижнюю точку линии пересечения соответствующей грани с конусом, нужно взять такую вспомогательную плоскость, которая должна проходить через вершину конуса перпендикулярно этой грани призмы (для прямой призмы — перпендикулярно ребрам основания).

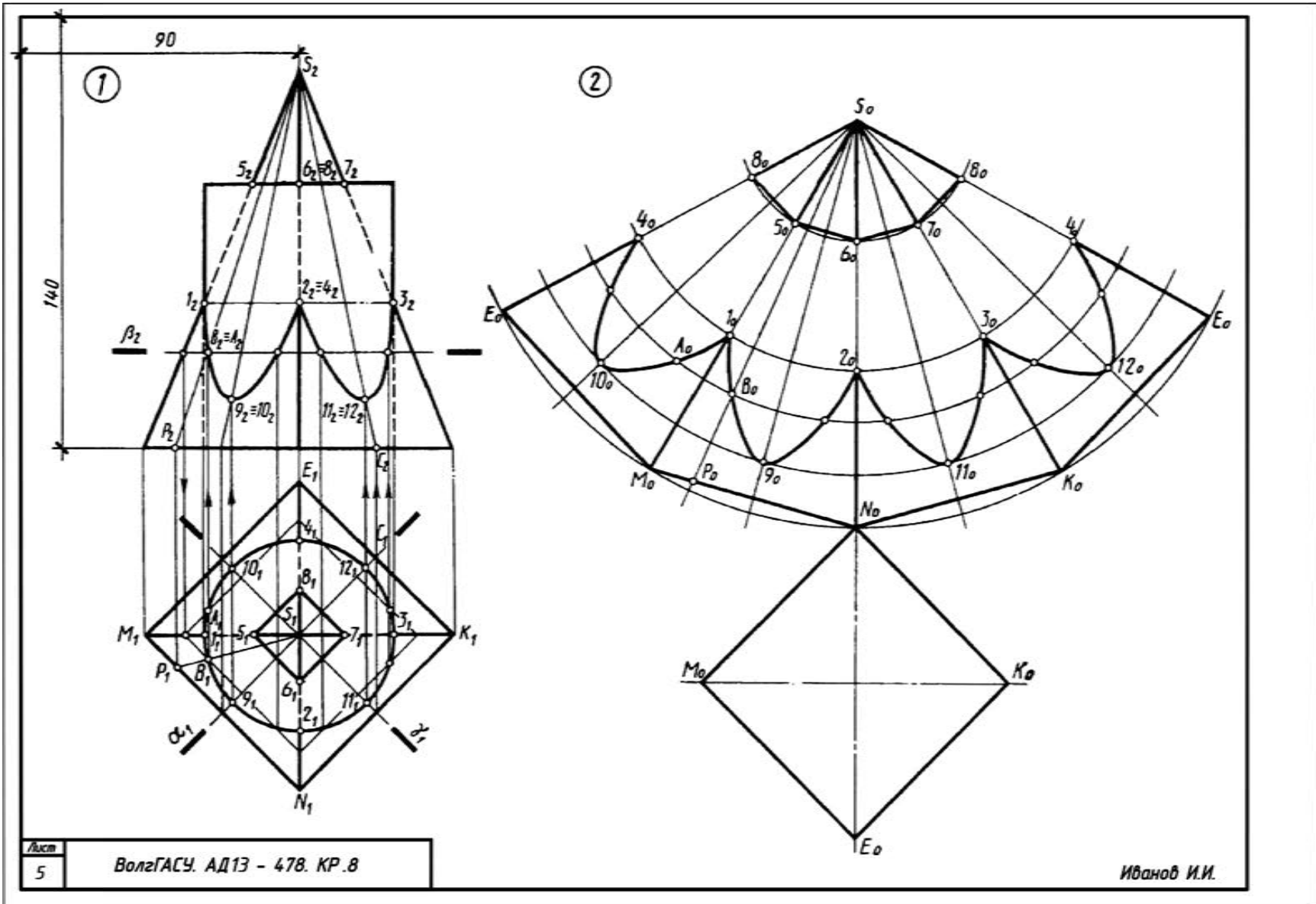
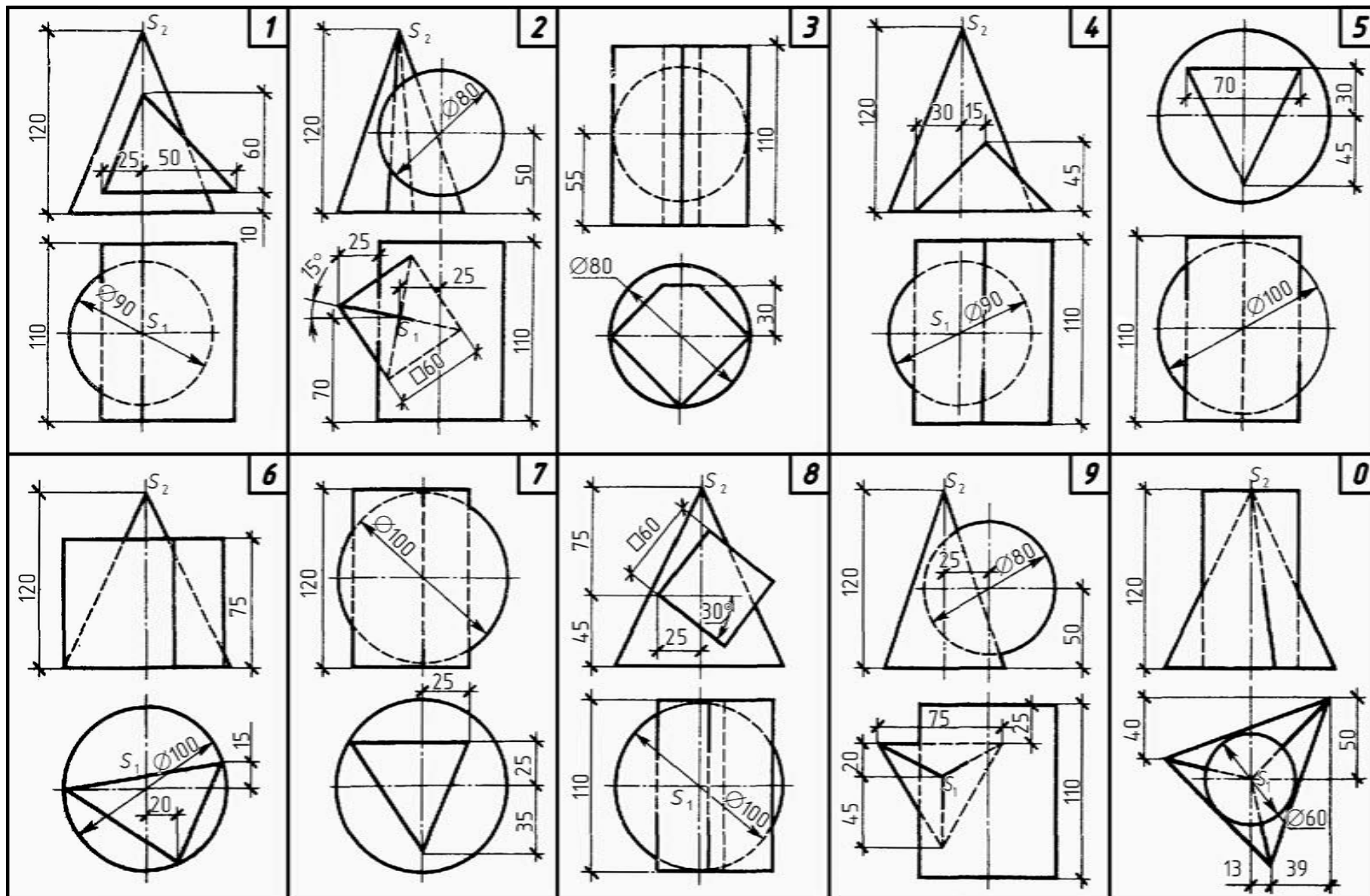


Рис. 4. Образец оформления листа 5 контрольной работы

Таблица 3



З а д а ч а 2

Дано: две пересекающиеся поверхности — многогранник и кривая поверхность, и линия их пересечения.

Выполнить: построить полную развертку одной из пересекающихся поверхностей и нанести на ней линию их пересечения. Поверхность для построения развертки студент выбирает сам из двух поверхностей задачи 1 в соответствии со своим вариантом. Линии пересечения поверхностей наносят по результату решения задачи 1. Задачу выполняют на правой половине листа.

Порядок выполнения:

1. В кривую поверхность вписывают многогранник.
2. Определяют натуральные величины всех ребер вписанного многогранника.
3. На плоскости чертежа строят одну из граней поверхности по натуральным величинам ее ребер и к ней последовательно пристраивают остальные грани, пользуясь смежными ребрами.
4. Соответствующие вершины граней соединяют плавными кривыми линиями.

При развертывании гранной поверхности выполняют только вторую и третью операции. Линия пересечения поверхностей наносится на развертку с помощью ее характерных точек. Для каждой такой точки в ортогональных проекциях определяют положение образующей и направляющей линий поверхности, на пересечении которых расположена взятая точка. Строят эти линии (образующую и направляющую) на развертке и в их пересечении отмечают искомую точку линии пересечения поверхностей (см. рис. 4).

Лист 6

Выполнить две задачи на определение границ земляных работ при строительстве земляного сооружения и профиля земляного сооружения. Пример выполнения листа 6 представлен на рис. 5.

З а д а ч а 1

Дано: топографическая поверхность, заданная горизонталями, и земляное сооружение с указанными уклонами откосов (рис. 6). Откосы выемок имеют уклон 1:1, откосы насыпей — 1:1,5, уклон дороги — 1: 6.

Выполнить: построить линии пересечения откосов выемок и насыпей земляного сооружения (площадки и дороги) между собой и с топографической поверхностью. Форма и размеры земляного сооружения (рис. 6 и 7) приведены в табл. 4.

Таблица 4

№ варианта	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тип сооружения	А	Б	В	Г	А	Б	В	Г	А	Б
Направление отклонения от оси меридиана	С	СЗ	С	С	СВ	СЗ	ЮЗ	СЗ	СЗ	ЮВ
Градус отклонения	0	15	0	0	15	30	15	30	30	15

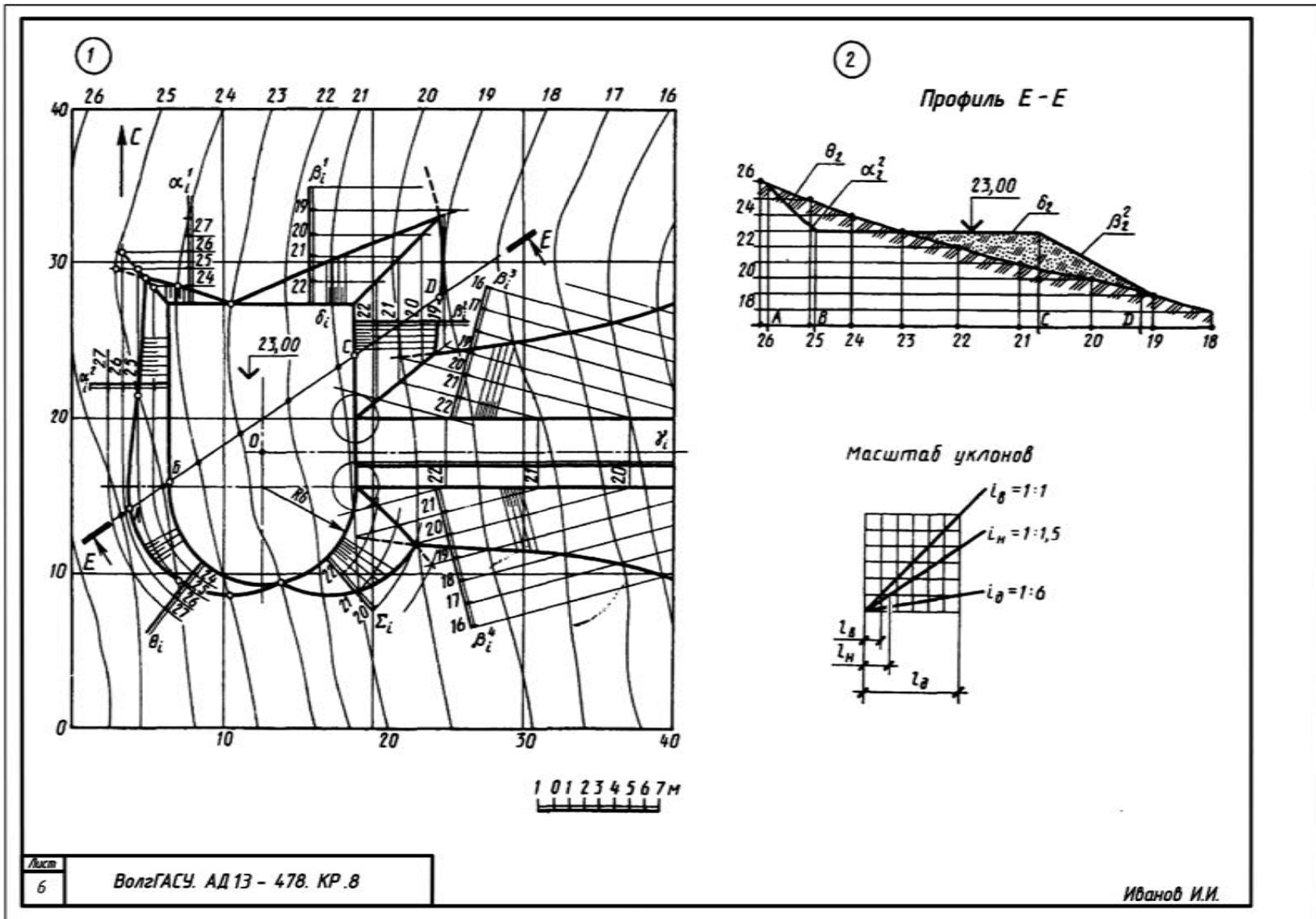


Рис. 5. Образец оформления листа 6 контрольной работы

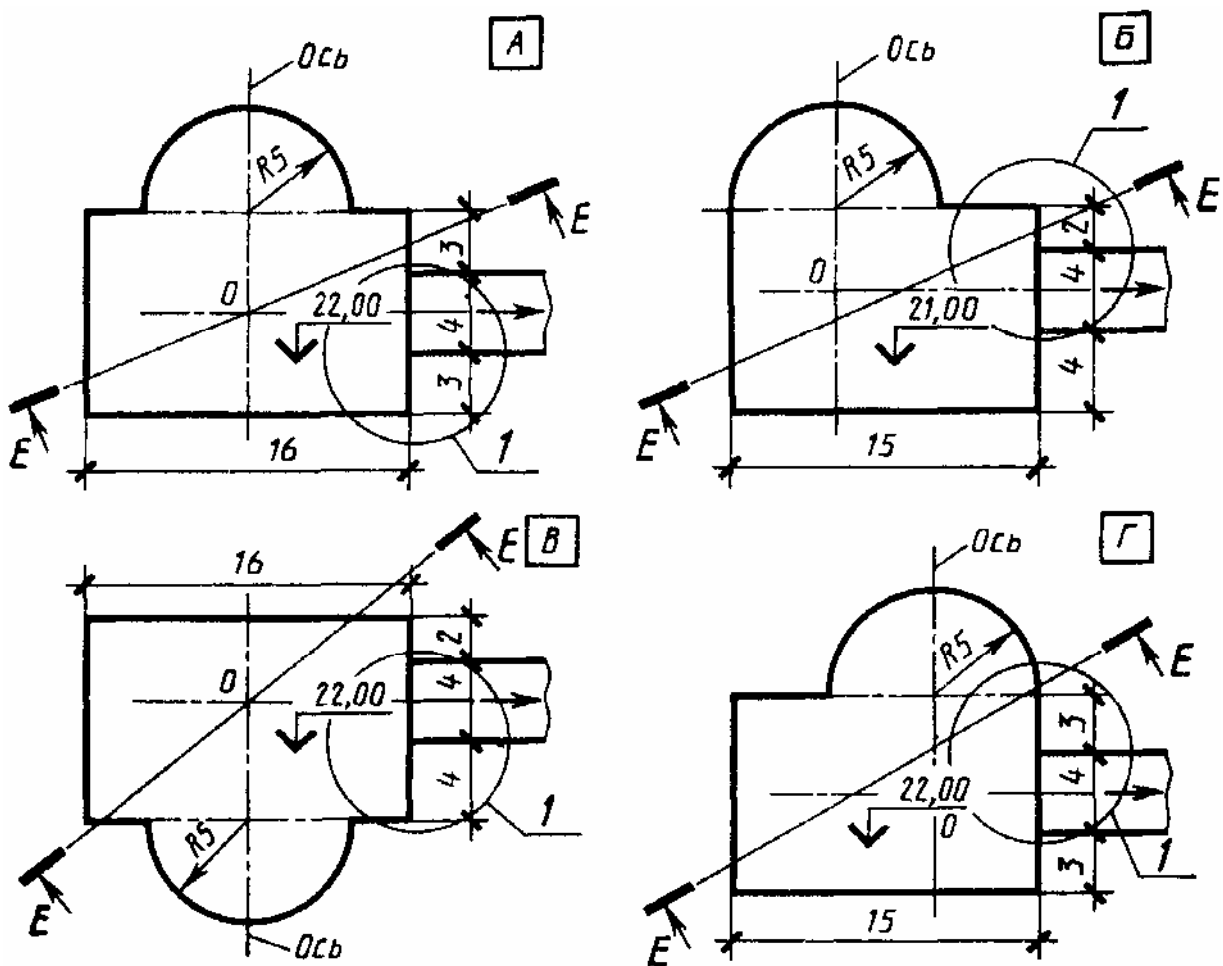


Рис. 6. Формы и размеры земельного сооружения

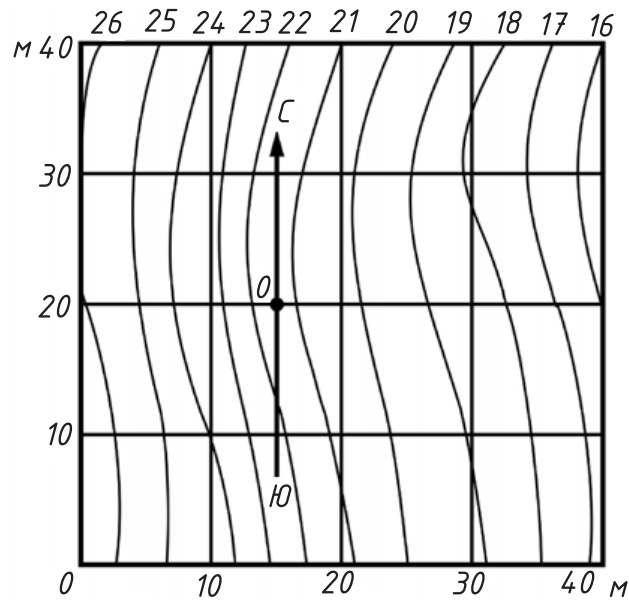


Рис. 7. Рельеф земельного участка

Порядок выполнения:

1. Начертить в масштабе 1: 200 план земельного участка, рельеф которого задан горизонталями (рис. 7), и нанести на него в том же масштабе план земельного сооружения так, чтобы центр сооружения 0 совпал с центром

участка 0, и ось сооружения была наклонена к меридиану под заданным углом. Горизонтали топографической поверхности обвести цветной тушью (лучше жженой сиеной) или цветной шариковой ручкой, что облегчает последующие построения карандашом. Толщина линий обводки 0,1...0,2 мм. Контур земляного сооружения и линии пересечения откосов с топографической поверхностью и между собой обводят карандашом линиями толщиной 0,4...0,6 мм.

Штриховку откосов выемок и насыпей выполняют линиями толщиной 0,1...0,2 мм перпендикулярно проектным горизонталям при расстоянии между штрихами 1,5...2,5 мм. Линии построения (в том числе проектные горизонталы) должны иметь толщину 0,1...0,2 мм.

2. Проанализировать и обозначить все плоскости и поверхности земляного сооружения при помощи масштабов уклонов. Построить горизонталы всех откосов земляного сооружения и дороги с учетом заданных для них уклонов.

Для построения горизонталей необходимо при помощи графика масштаба уклонов определить величину интервалов для откосов насыпей, выемок и дороги в масштабе чертежа (1: 200), затем нанести эти интервалы на масштабах уклонов всех откосов и провести горизонталы перпендикулярно масштабам уклонов.

3. Используя точки пересечения одноименных горизонталей, построить линию пересечения откосов между собой и с топографической поверхностью.

З а д а ч а 2

Дано: топографическая поверхность и земляное сооружение на ней.

Выполнить: построить профиль сооружения — сечение от вертикальной плоскости $E - E$. Задача выполняется по результатам решения задачи 1. Положение секущей плоскости указано на рис. 6. Пример выполнения задачи приведен на рис. 4.

Порядок выполнения

1. В масштабе 1 : 200 на расстоянии 1 м по высоте изображают горизонталы рельефа в пределах отметок той части сооружения, которая пересекается плоскостью $E - E$.

2. Строят профиль земли. Для этого измеряют и откладывают на чертеже точки пересечения горизонталей топографической поверхности и следа секущей плоскости. Из полученных точек восстанавливают вертикальные линии до горизонталей, отметки которых определяются отметками этих точек на топографической поверхности. Пересечения одноименных горизонталей и вертикальных линий соответствуют точкам профиля земли, соединяя которые плавной линией, получают искомый профиль.

3. Строят профиль земляного сооружения аналогично построению профиля земли.

При выполнении листа 6 следует помнить следующее:

1) точка в проекциях с числовыми отметками задается своей горизонтальной проекцией и числом при ней (отметкой), выражающим высоту этой

точки над горизонтальной плоскостью, принятой за нулевую. Прямая линия задается проекциями двух точек и их отметками или отметкой одной точки и уклоном. В последнем случае должно быть указано направление, в котором прямая опускается (стрелкой);

2) плоскость может быть задана: проекциями трех точек, не лежащих на одной прямой, и их отметками; двумя параллельными или пересекающимися прямыми; точкой и не проходящей через нее прямой. Кроме того, плоскость можно задать масштабом уклонов (градуированной линией наибольшего ската плоскости) или одной горизонталью и уклоном. В последнем случае указывают направление спуска плоскости;

3) если прямые параллельны, то параллельны их проекции, одинаковы уклоны и их направления;

4) линия пересечения плоскостей определяется точками пересечения двух пар однозначных горизонталей этих плоскостей;

5) линия пересечения плоскости и поверхности или двух поверхностей определяется точками пересечения однозначных горизонталей обеих поверхностей (или плоскости и поверхности);

6) для построения линии пересечения прямой с плоскостью или поверхностью нужно через прямую провести плоскость общего положения, задав ее произвольно выбранными горизонталями. Определив линию пересечения вспомогательной плоскости с заданной плоскостью или поверхностью, отмечают на ней точку, в которой эта линия пересекается с заданной прямой;

7) так как топографическая поверхность в проекциях с числовыми отметками изображается большей частью с помощью горизонталей, то линию пересечения поверхности земляного сооружения (откосов) с топографической поверхностью можно построить, соединив точки пересечения однозначных горизонталей откосов и поверхности земли.

Рекомендуемая литература

1. *Ермилова, Н. Ю.* Начертательная геометрия : учебное пособие / Н. Ю. Ермилова. — Волгоград : ВолгГАСУ, 2013. — 180 с.

2. *Ермилова, Н. Ю., Богдалова О. В.* Пересечение геометрических тел плоскостью. Развертки наклонных поверхностей : методические указания / Н. Ю. Ермилова, О. В. Богдалова. — Волгоград : ВолгГАСУ, 2012.— 24 с.

3. *Кузнецов, Н. С.* Начертательная геометрия : учеб. для строительных специальностей вузов / Н. С. Кузнецов. — 3-е изд., репринтное. — М. : БАСТЕТ, 2011. — 264 с.

4. Начертательная геометрия : учебник для строительных специальностей вузов / Н. Н. Крылов, Г. С. Иконникова, В. И. Николаев, В. Е. Васильев ; под ред. Н. Н. Крылова. — 9-е изд., стер. — М. : Высшая школа, 2005. — 224 с.

5. *Фролов, С. А.* Начертательная геометрия : учеб. / С. А. Фролов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2008. — 286 с.

Оглавление

Общие сведения	3
Объем и содержание контрольных работ	4
Оформление контрольных работ	4
Контрольная работа	5
Рекомендуемая литература	21

План выпуска учеб.-метод. документ. 2013 г., поз. 28

Начальник РИО *М. Л. Песчаная*
Зав. редакцией *О. А. Шипунова*
Редактор *И. Б. Чижикова*
Компьютерная правка и верстка *А. Г. Сиволобова*

Подписано в свет 11.06.2013.
Гарнитура «Таймс». Уч.-изд. л. 1,8. Объем данных 113 Мбайт.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»
Редакционно-издательский отдел
400074, Волгоград, ул. Академическая, 1
<http://www.vgasu.ru>, info@vgasu.ru