

МЧС РОССИИ
АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ
СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

Дисциплина: Инженерная графика

**Задание для контрольной работы
КР 1.1**

Тема: «Пересечение поверхностей»

Выбор варианта задания

Все графические работы выполняются по своему варианту заданий, который определяется **последней цифрой номера зачетной книжки** слушателя. Номер своего варианта необходимо определить на установочных занятиях. Если последняя цифра номера зачетной книжки «0», то слушатель выполняет вариант №10.

Требования к оформлению работы

Задание выполняется в масштабе 1:1 на формате А3 горизонтального расположения. На всех работах заполняется основная надпись в соответствии с примерами оформления работ.

Изображения на чертежах выполняются линиями в соответствии с ГОСТ 2.303-68. Все изображения и надписи выполняются **в карандаше**.

Если в работе допущены ошибки, то соответствующие чертежи с замечаниями преподавателя высылаются слушателю для доработки и исправлений.

В том случае, если замечания несущественны, слушатель вносит изменения в чертежи и высылает их вместе с рецензией для повторного рецензирования. Если замечания существенные и их много, то слушатель перечерчивает чертежи и высылает их на повторное рецензирование. Следует иметь в виду, что преподаватель при проверке работы отмечает, как правило, лишь место появления ошибки и ее характер.

Выполненное задание, а также задания с исправлениями, в виде отсканированного изображения или фотографии отправляется в EIOS электронным письмом.

Рукописную (бумажную) версию контрольных заданий следует сохранить и предъявить преподавателю на сессии при сдаче экзамена! Слушатель, не предъявивший рукописную (бумажную) версию контрольной работы к сдаче экзамена **не допускается!**

Работа, не соответствующая своему варианту, или выполненная с нарушением изложенных требований, **не зачитывается**.

Задания

Контрольная работа 1.1

Даны изображения (главный вид и вид сверху) двух поверхностей.

Необходимо:

- 1) построить три изображения (главный вид, виды слева и сверху) поверхностей с учетом видимости очерков и линии пересечения;
- 2) построить линию пересечения поверхностей; обвести полученные изображения с учетом видимости очерков и линий пересечений.

1. Общие указания

Задание выполняется на формате А2 (420х594 мм) с расположением основной надписи вдоль длинной стороны.

Параметры вариантов задания представлены в табл.1.

Во всех вариантах смещение осей поверхностей одинаково:

30 мм вдоль направления x ;

20 мм вдоль направления y .

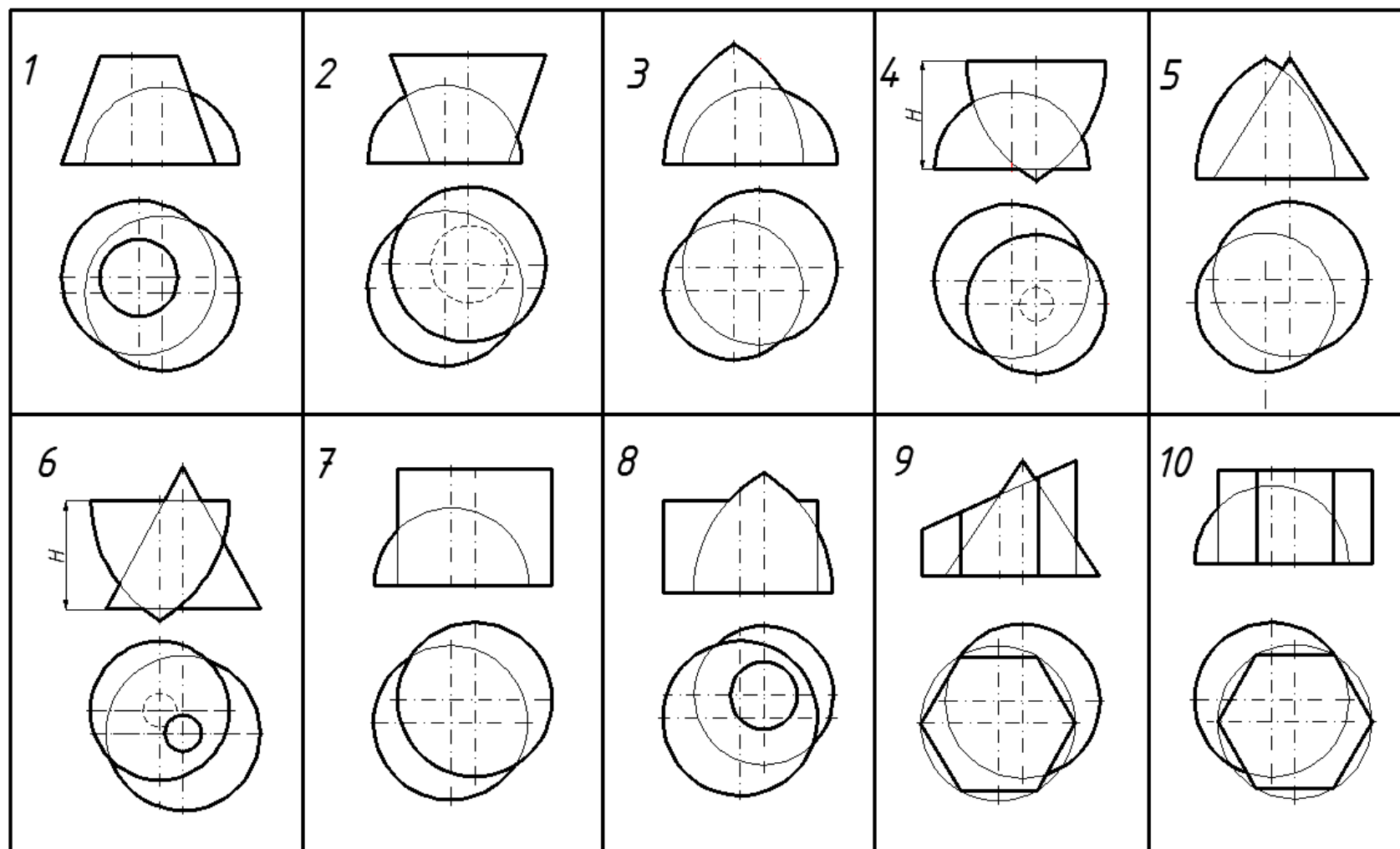
Внимание!

В 7, 8, 9 и 10-м вариантах одна из поверхностей является проектирующей, следовательно, задача о пересечении поверхностей сводится к более простой задаче на принадлежность линии поверхности.

Таблица 1

Варианты и параметры Контрольной работы 1.1

Вариант	Поверхности	Геометрические размеры поверхностей
1	1.1. Усеченный конус	$\varnothing_{\text{осн.}} = 200 \text{ мм}; \varnothing_{\text{верх}} = 100 \text{ мм};$ $H = 140 \text{ мм};$
	1.2. Полусфера	$\varnothing = 200 \text{ мм}$
2	2.1. Полусфера	$\varnothing = 200 \text{ мм}$
	2.2. Перевернутый усеченный конус	$\varnothing_{\text{осн.}} = 100 \text{ мм}; \varnothing_{\text{верх}} = 200 \text{ мм};$ $H = 140 \text{ мм};$
3	3.1. Самопересекающийся тор	$\varnothing_{\text{осн.}} = 180 \text{ мм}; R_{\text{образ.}} = 180 \text{ мм}$
	3.2. Полусфера	$\varnothing = 200 \text{ мм}$
4	4.1. Полусфера	$\varnothing = 200 \text{ мм}$
	4.2. Перевернутый самопересекающийся тор	$\varnothing_{\text{осн.}} = 180 \text{ мм}; R_{\text{образ.}} = 180 \text{ мм};$ $H = 140 \text{ мм}$
5	5.1. Самопересекающийся тор	$\varnothing_{\text{осн.}} = 180 \text{ мм}; R_{\text{образ.}} = 180 \text{ мм}$
	5.2. Конус	$\varnothing_{\text{осн.}} = 200 \text{ мм}; H_{\text{осн.}} = 150 \text{ мм}$
6	6.1. Перевернутый самопересекающийся тор	$\varnothing_{\text{осн.}} = 180 \text{ мм}; R_{\text{образ.}} = 180 \text{ мм};$ $H = 120 \text{ мм}$
	6.2. Конус	$\varnothing_{\text{осн.}} = 200 \text{ мм}; H = 150 \text{ мм}$
7	7.1. Полусфера	$\varnothing = 200 \text{ мм}$
	7.2. Цилиндр	$\varnothing_{\text{осн.}} = 200 \text{ мм}; H = 120 \text{ мм}$
8	8.1. Цилиндр	$\varnothing_{\text{осн.}} = 200 \text{ мм}; H = 120 \text{ мм}$
	8.2. Самопересекающийся тор	$\varnothing_{\text{осн.}} = 180 \text{ мм}; R_{\text{образ.}} = 180 \text{ мм}$
9	9.1. Правильная 6-ти угольная призма	$\varnothing_{\text{опис. окр.}} = 200 \text{ мм}; H_{\text{min}} = 60 \text{ мм};$ $H_{\text{max}} = 150 \text{ мм}$
	9.2. Конус	$\varnothing_{\text{осн.}} = 200 \text{ мм}; H = 150 \text{ мм}$
10	10.1. Полусфера	$\varnothing = 200 \text{ мм}$
	10.2. Правильная 6-ти угольная призма	$\varnothing_{\text{опис. окр.}} = 200 \text{ мм}; H_{\text{min}} = 120 \text{ мм}$



2. Порядок решения задачи

По данным табл. 1 рассчитывается компоновка чертежа с учетом наличия на чертеже трех стандартных видов и в ряде заданий – дополнительного вида. Рекомендуется базовую плоскость для главного вида и вида слева (горизонтальная линия основания) расположить на расстоянии 160 мм от верхней рамки чертежа для всех вариантов.

Анализируется взаимное положение пересекающихся поверхностей, намечается путь решения задачи по построению проекций линии пересечения поверхностей.

Если одна из поверхностей является проектирующей (цилиндр, призма), то задача на пересечение поверхностей сводится к более простой задаче на принадлежность линии поверхности, ибо одна из проекций искомой линии в этом случае известна – она совпадает с проекцией проектирующей поверхности.

Если ни одна из поверхностей не является проектирующей (сфера, тор, конус), то задача решается с помощью «посредников» – вспомогательных плоскостей.

В любом случае линия пересечения определяется конечным множеством точек. Необходимо эти точки классифицировать на:

- очевидные (проекции этих точек на всех видах определяются простым проведением линий проекционных связей);
- очерковые (точки, лежащие на проекциях очерков поверхностей);
- экстремальные (верхняя – нижняя, левая – правая, ближняя – дальняя, точка перегиба);
- промежуточные, которые позволяют построить линии с достаточной точностью.

– 3. Пример решения задачи

На рис. 1 показаны изображения усеченного конуса и самопересекающегося тора. Обе поверхности являются поверхностями вращения. Общая плоскость симметрии поверхностей проходит через оси вращения. Обозначим эту плоскость α . Относительно этой плоскости линия пересечения поверхностей будет симметрична.

АГПС.110200.000

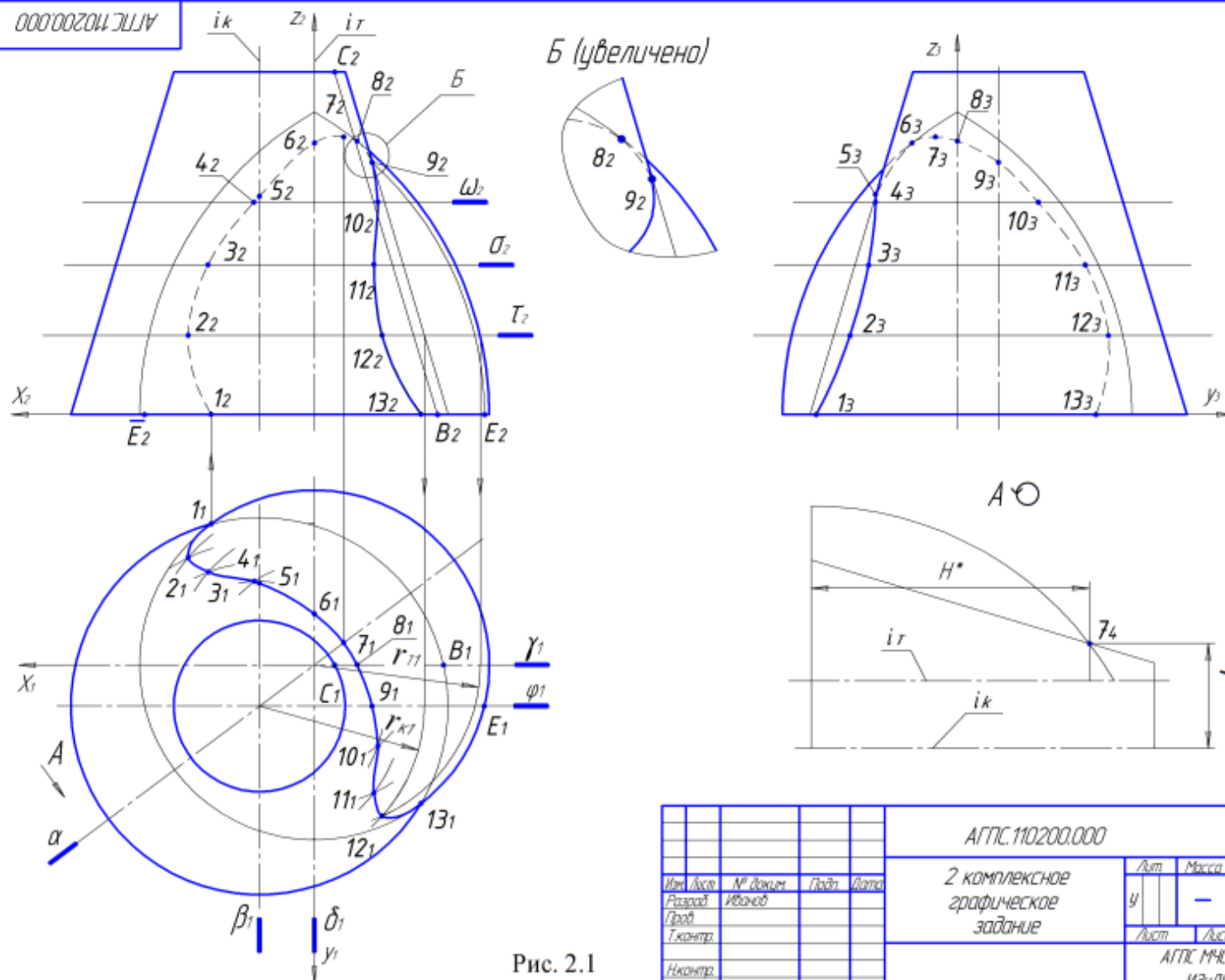


Рис. 2.1

				АГПС.110200.000		
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2 комплексное графическое задание		
Разработ.	Исполн.					
Проф.				Лист 1		
Т.контр.				АГПС МЧС РФ		
Исполн.				ИЗЫЛО		
Утв.						

На этой линии следует найти следующие характерные точки:

- экстремальные: 7 – наивысшая, лежит в плоскости α (осевая плоскость симметрии, проходящая через оси вращения поверхностей);
- очерковые: 5_3 и 9_2 – лежат на очерках конуса, 6_3 и 8_2 – лежат на очерках тора; точки 1_1 и 13_1 – лежат на пересечении окружностей оснований тора и конуса. По точкам 1_1 и 13_1 легко определяются $(1_2, 13_2)$, $(1_3, 13_3)$;
- промежуточные: 2, 3, 4; 10, 11, 12 – необходимо определить для достаточно точного построения линии пересечения.

Проекции всех точек на виде слева строятся по их координатам, взятым с главного вида и вида сверху.

Все промежуточные точки определяются с помощью плоскостей – «посредников», перпендикулярных осям вращения. Количество плоскостей – «посредников» определяется необходимой точностью построения линии пересечения.

Рассмотрим построение точек 2 и 12.

Обе поверхности пересекаются плоскостью – «посредником» τ_2 . При этом на конусе появляется окружность радиуса r_{K1} , а на торе – окружность радиуса r_{T1} . Эти окружности строятся на виде сверху. В пересечении определяются проекции 2_1 и 12_1 . Далее эти точки проектируются на главный вид по принадлежности плоскости τ_2 , а затем по координатам строятся и проекции 2_3 ; 12_3 . Аналогично строятся точки 3 и 11; 4 и 10. Для построения характерной наивысшей точки 7 необходимо построить дополнительный вид по направлению А, перпендикулярному плоскости α . При этом очерки поверхностей лежат в одной плоскости α и точка 7_4 становится на дополнительном виде очевидной.

Построение дополнительного вида выполнено по общим правилам.

Дополнительный вид расположен на рис. 1 над основной надписью. Базами при выполнении вида являются плоскость основания поверхностей и их оси вращения (i_T ; i_K).

Точка 7_4 на дополнительном виде расположена на пересечении очерков конуса и тора и имеет координаты H^* относительно плоскости основания поверхностей и r^* относительно оси вращения конуса. С дополнительного вида точку 7_4 легко спроектировать на вид сверху, сделав засечку радиусом r^* на

плоскости α из центра конуса. Далее необходимо провести линию проекционной связи на главный вид, отложить на ней размер H^* от плоскости основания и получить, таким образом, проекцию 7_2 .

Построение характерных точек 5, 6, 8, 9 производится приближенно.

Для построения точки 8_2 расsection поверхности плоскостью – «посредником» γ_1 . Тор при этом пересекается по очерку, а конус – по гиперболе, проходящей через точки B_2 и C_2 . С достаточной точностью заменим участок гиперболы на прямую линию. В пересечении прямой (B_2C_2) с очерком тора на главном виде и определится точка 8_2 . Далее ее необходимо спроектировать на вид сверху по принадлежности плоскости γ_1 .

Точка 9_2 строится при помощи плоскости – «посредника» ϕI , которая пересекает конус по очерку, а тор – по кривой, которую с достаточной точностью мы заменим дугой окружности, радиус которой равен расстоянию $|\bar{E}_2E_2|$.

Точка E_1 лежит на пересечении окружности основания тора и плоскости ϕ_1 .

Точка $\bar{E}_2$ является симметричной точке E_2 относительно оси тора.

Взяв центр в точке $\bar{E}_2$ и радиус $|\bar{E}_2E_2|$, проведем дугу окружности до пересечения с очерком конуса на главном виде. Это и будет проекция 9_2 . Спроектируем ее на вид сверху по принадлежности плоскости ϕ_1 , получим 9_1 .

Построение точек 5_3 и 6_3 производится аналогично с помощью плоскостей – «посредников» β_1 и δ_1 с использованием вида слева.

Получив множество проекций точек $\{1, \dots, 13\}$ на трех видах, соединим их плавной кривой. Определим видимость кривой.

На виде сверху кривая будет полностью видна.

На главном виде видимость кривой лимитирует конус. Часть линии $\{9_2, \dots, 13_2\}$ будет видимой, остальная – невидимой (штриховая линия).

На виде слева видимость лимитирует также конус. Часть линии $\{1_3, \dots, 5_3\}$ будет видимой, а остальная – невидимой.