

# **Задание 3. Поверхности**

## ***Позиционные задачи***

**Задание 3. 1. Пересечение  
поверхностей и плоскостей**

**Дано:** комбинированная поверхность вращения  $\alpha$ , пересекающая ее плоскость  $\beta(hf)$  и сквозное отверстие, ограниченное пересекающимися цилиндрической поверхностью  $\sigma$  и одной или двумя плоскостями согласно варианту.

### Содержание задания 3.1:

#### Задача № 1.

1. На *горизонтальной* и *фронтальной* плоскостях проекций построить **линию пересечения** комбинированной поверхности вращения и плоскость  $\beta(h \cap f)$  общего положения, используя **метод замены плоскостей проекций**.

2. Определить **видимость**, в следующей последовательности:

- построенной линии пересечения;
- комбинированной поверхности вращения;
- заданной плоскости  $(h, f)$ ,

с учетом, что плоскость  $\beta$  не ограничена в пространстве.

3. Построить **натуральную величину** плоского сечения с отверстием в нем, используя **метод замены плоскостей проекций**.

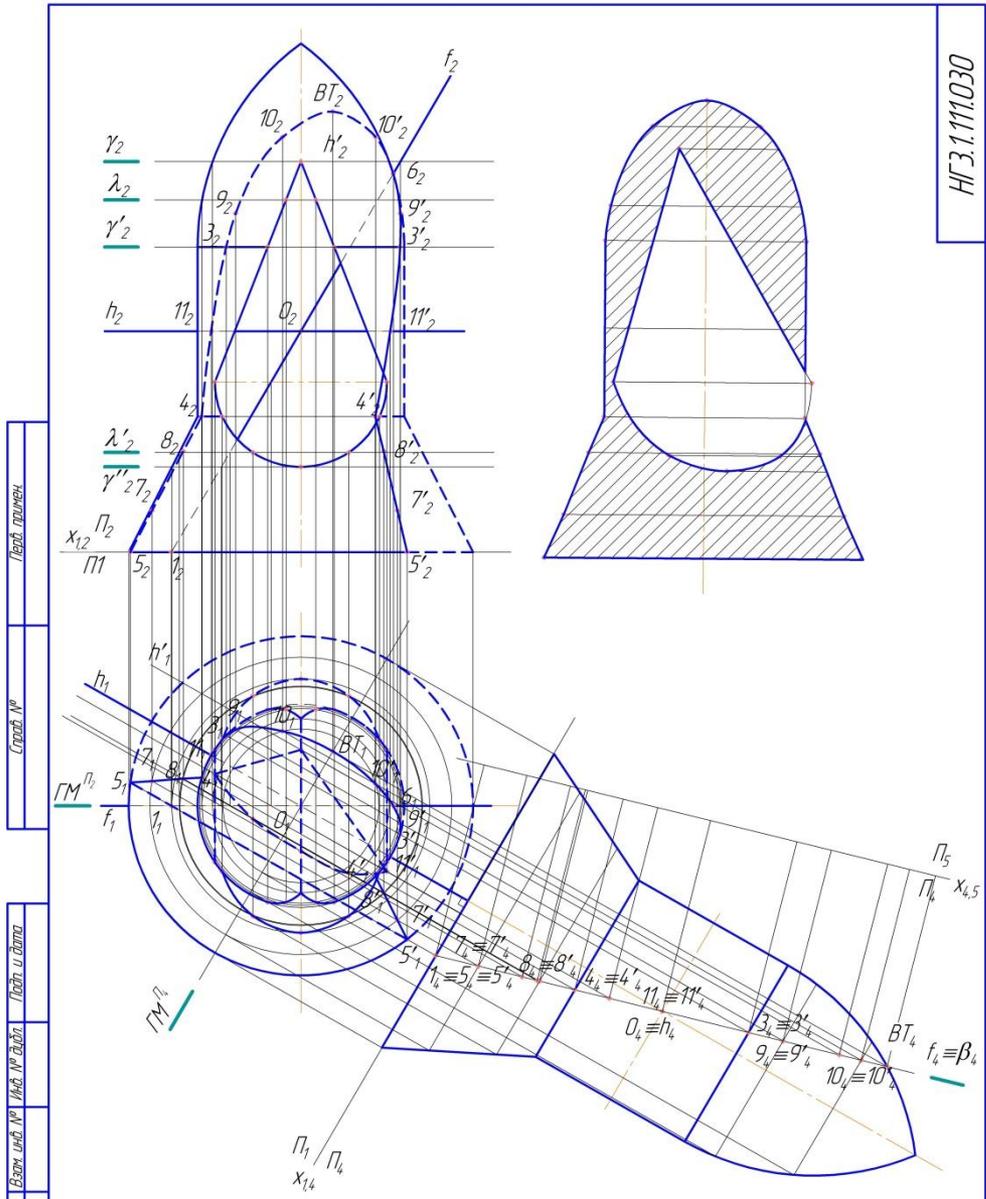
#### Задача № 2.

На *горизонтальной* и *фронтальной* плоскостях проекций построить **линию пересечения** комбинированной поверхности вращения и фронтально-проецирующего отверстия (поверхности), используя **метод секущих плоскостей**.

#### Задача № 3.

На *горизонтальной* плоскости проекций построить **линию пересечения** фронтально-проецирующего отверстия (поверхности) и плоскости  $\beta(h \cap f)$ , используя **метод секущих плоскостей**. Определить видимость построенной линии пересечения.

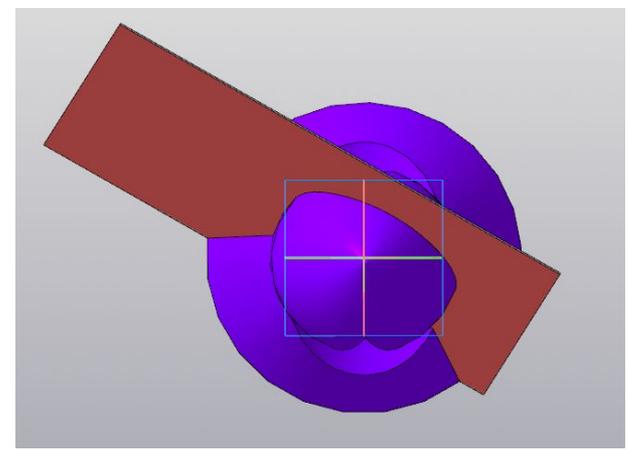
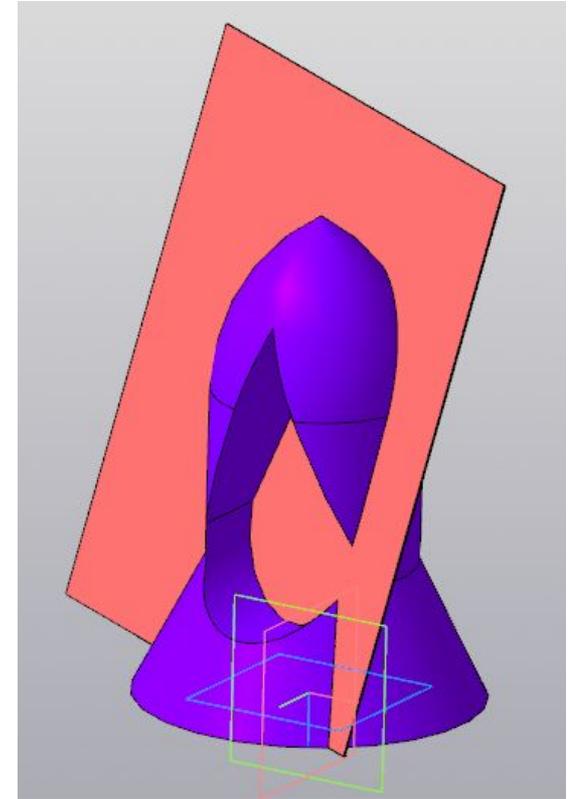
# Пример выполненной работы



НГЗ.1.111.030

Лист 1 из 1  
 Вид 1 из 1  
 Дата 11.11.2020  
 Автор Иванова И.И.  
 Проверил Иванова И.И.  
 Инженер  
 Сид

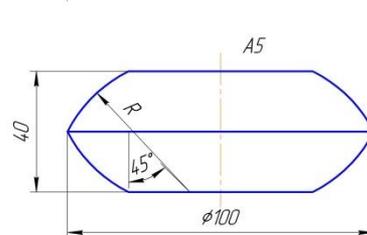
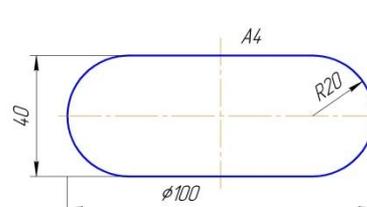
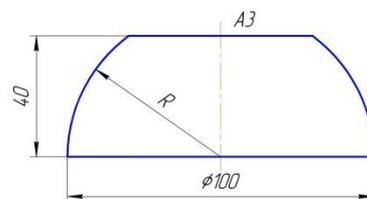
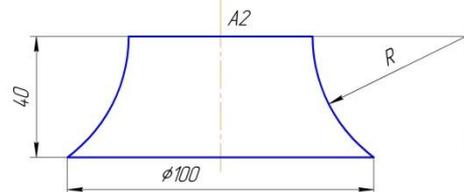
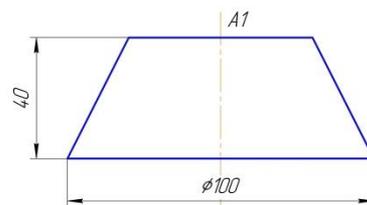
				НГЗ.1.111.030		
Изм/Лист	№ докум	Подп	Дата	Пересечение поверхностей и плоскостей		
Разработ	Иванова И.И.					
Проект	Иванова И.И.			Лист	Масса	Масштаб
Инженер				Лист	Листов	1
Студ				НГАСУ (Сибстрин)		
Копировал				Формат А3		



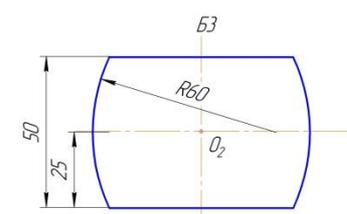
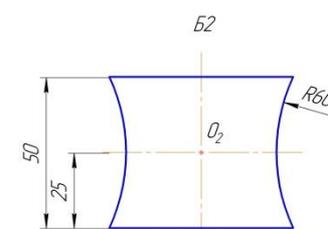
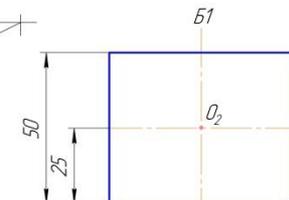
# Варианты индивидуальных заданий

Варианты	А	Б	В	Г	Д
1	1	1	1	1	1
2		2	2	2	2
3		3	3	3	3
4		1	4	4	4
5		2	1	2	3
6		3	2	3	4
7	2	1	3	4	2
8		2	4	1	1
9		3	1	3	2
10		1	2	4	3
11		2	3	1	4
12		3	4	2	1
13	3	1	1	4	2
14		2	2	1	3
15		3	3	2	4
16		1	4	3	1
17		2	1	4	2
18		3	2	2	1
19	4	1	3	3	4
20		2	4	4	3
21		3	1	2	3
22		1	2	3	4
23		2	3	2	1
24		3	4	4	2
25	5	1	4	1	3
26		2	3	3	4
27		3	2	1	2
28		1	1	2	3
29		2	4	3	2
30		3	2	4	1

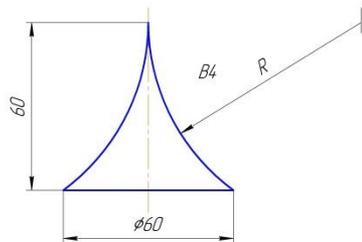
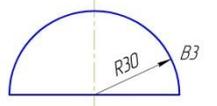
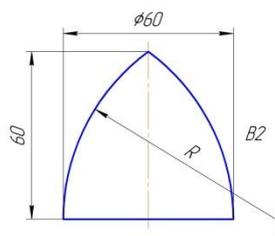
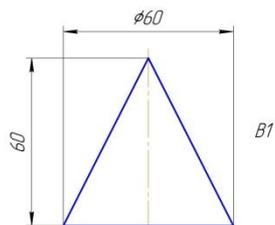
## Нижняя часть (А)



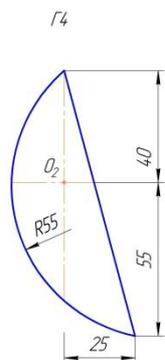
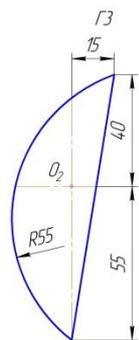
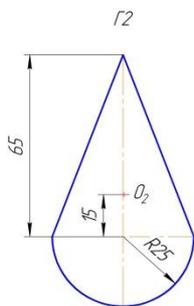
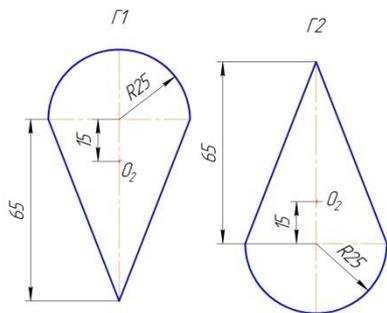
## Средняя часть (Б)



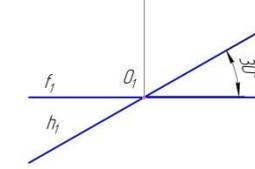
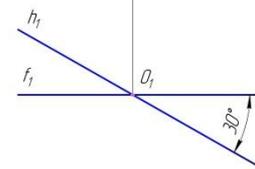
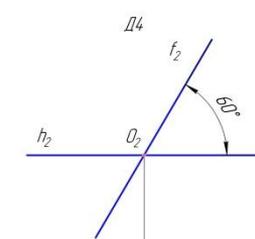
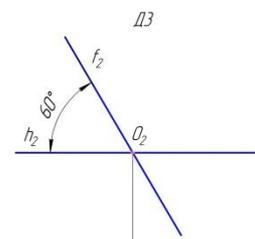
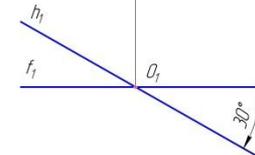
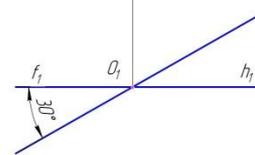
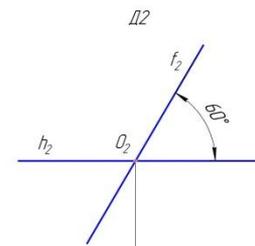
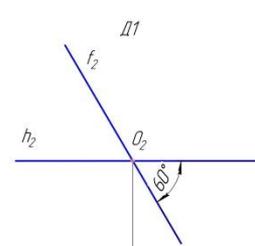
# Верхняя часть (В)



# Сквозное отверстие (Г)



# Секущая плоскость (Д)



## Методические рекомендации задания 3.1:

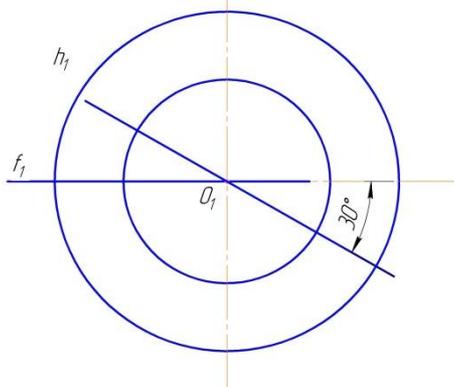
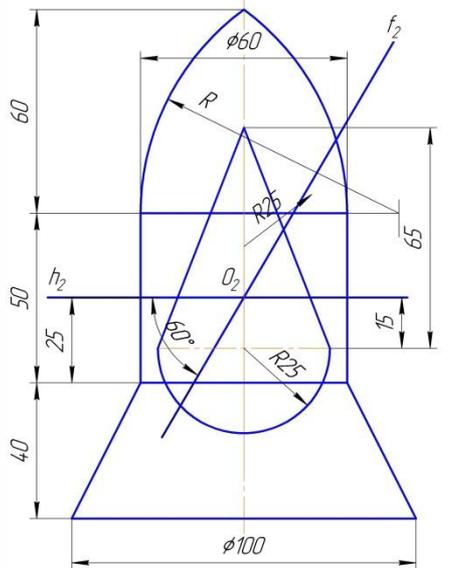
1. Вычертить по размерам в масштабе **1:1** фронтальную проекцию поверхности вращения  $\alpha$ , составленной из нижней части **А**, средней – **Б** и верхней части **В**. По полученной фронтальной проекции  $\alpha_2$  начертить горизонтальную проекцию  $\alpha_1$  поверхности

2. На фронтальной плоскости проекций вычертить фронтально-проецирующее сквозное отверстие  $\sigma$ , привязав его к точке **О**.

3. Задать горизонтальную  $\beta_1$  и фронтальную  $\beta_2$  проекции секущей плоскости  $\beta$  общего положения, определяемой пересекающимися в точке **О** горизонталью  $h$  и фронталью  $f$ .

4. Размеры даны справочно, проставлять не нужно.

НГЗ.1.111.030

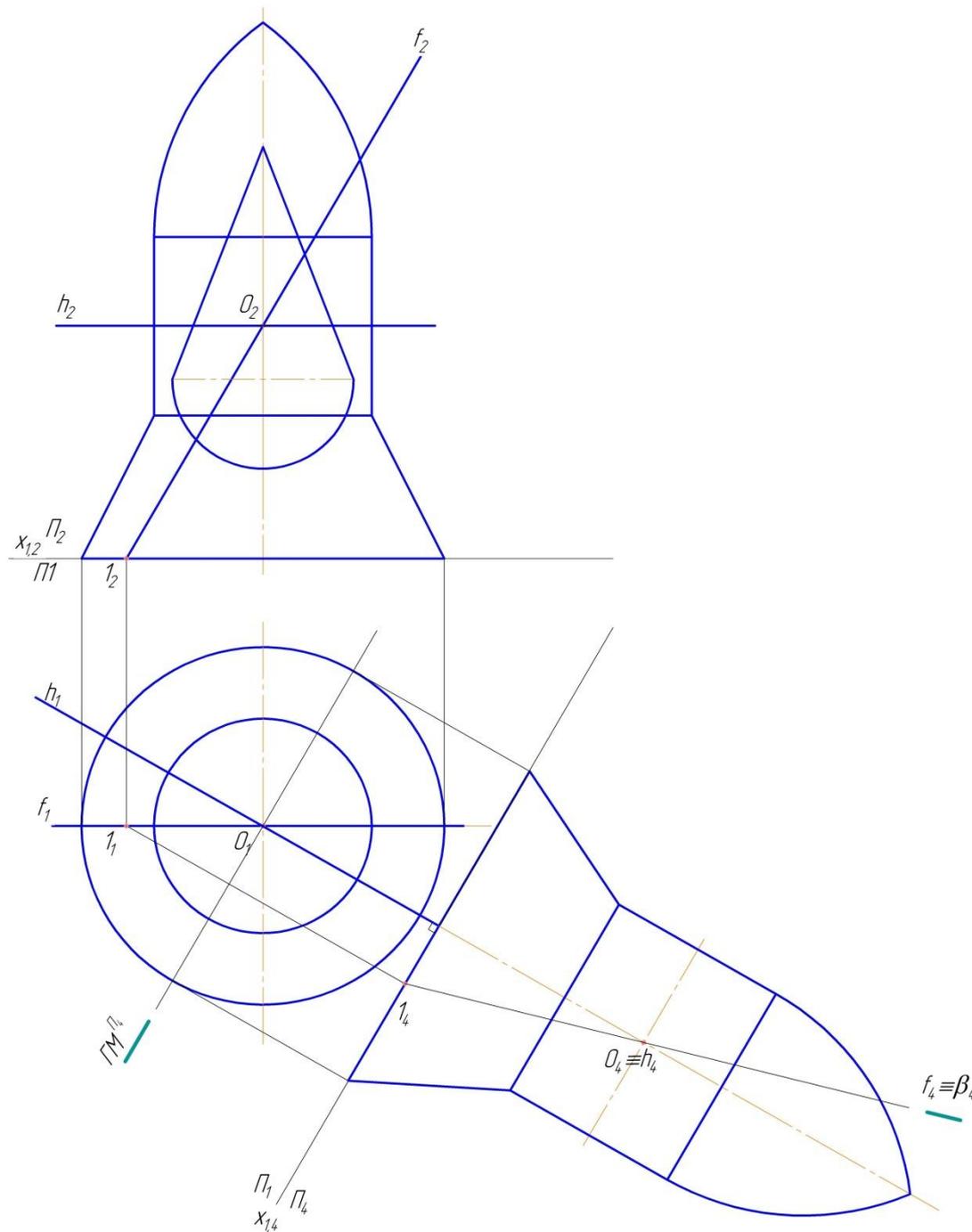


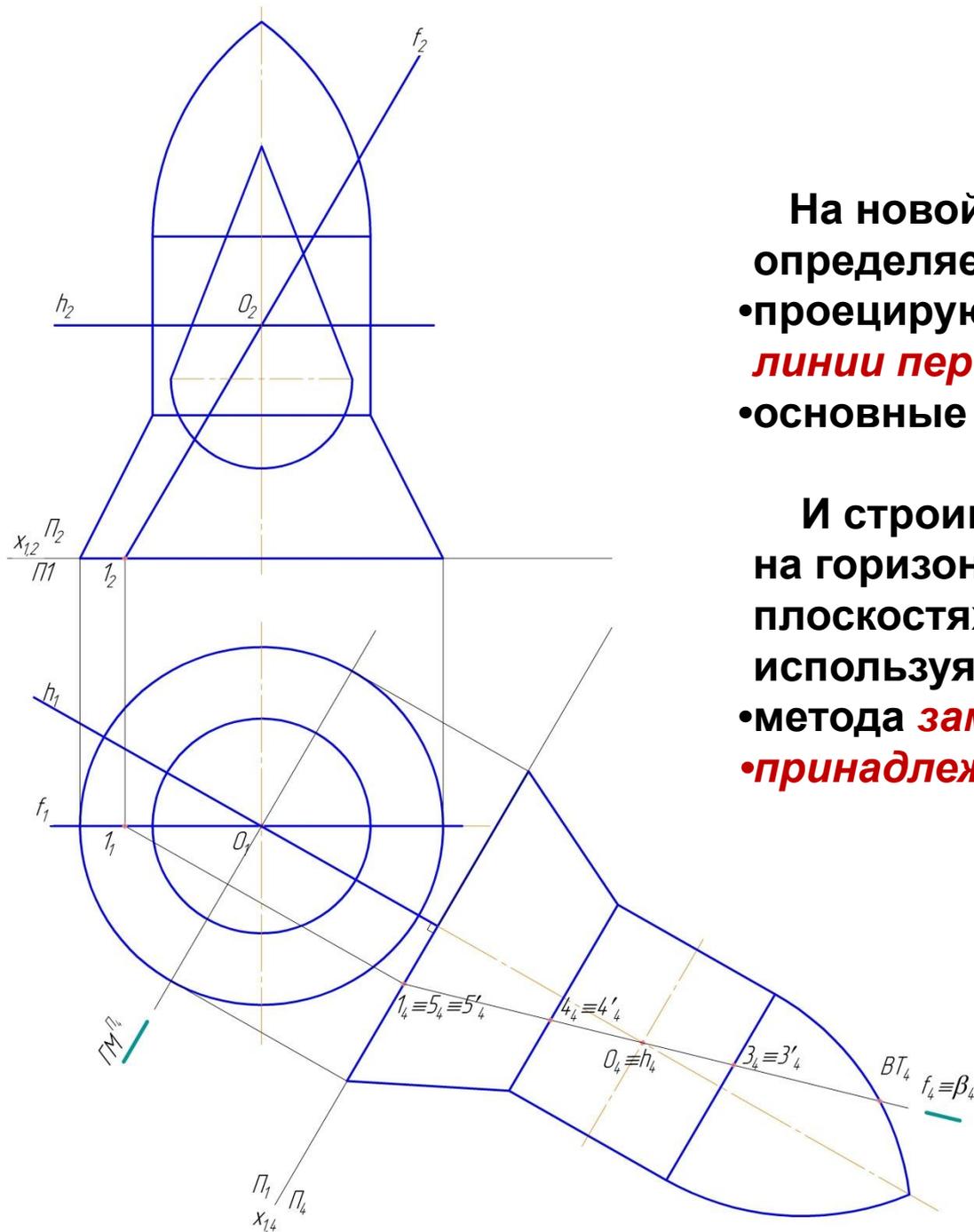
				НГЗ.1.111.030				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Пересечение поверхностей и плоскостей	Лит.	Масса	Масштаб
Разработ.	Иванов И. И.	Проект.	Иванов И. И.			Лист	Листов	1
Т.контр.						НГАСУ (Сибстрин)		
Н.контр.								
Утв.								

## Задача № 1.

Построение линии пересечения поверхности  $\alpha$  плоскостью  $\beta(h, f)$  способом замены плоскостей проекций

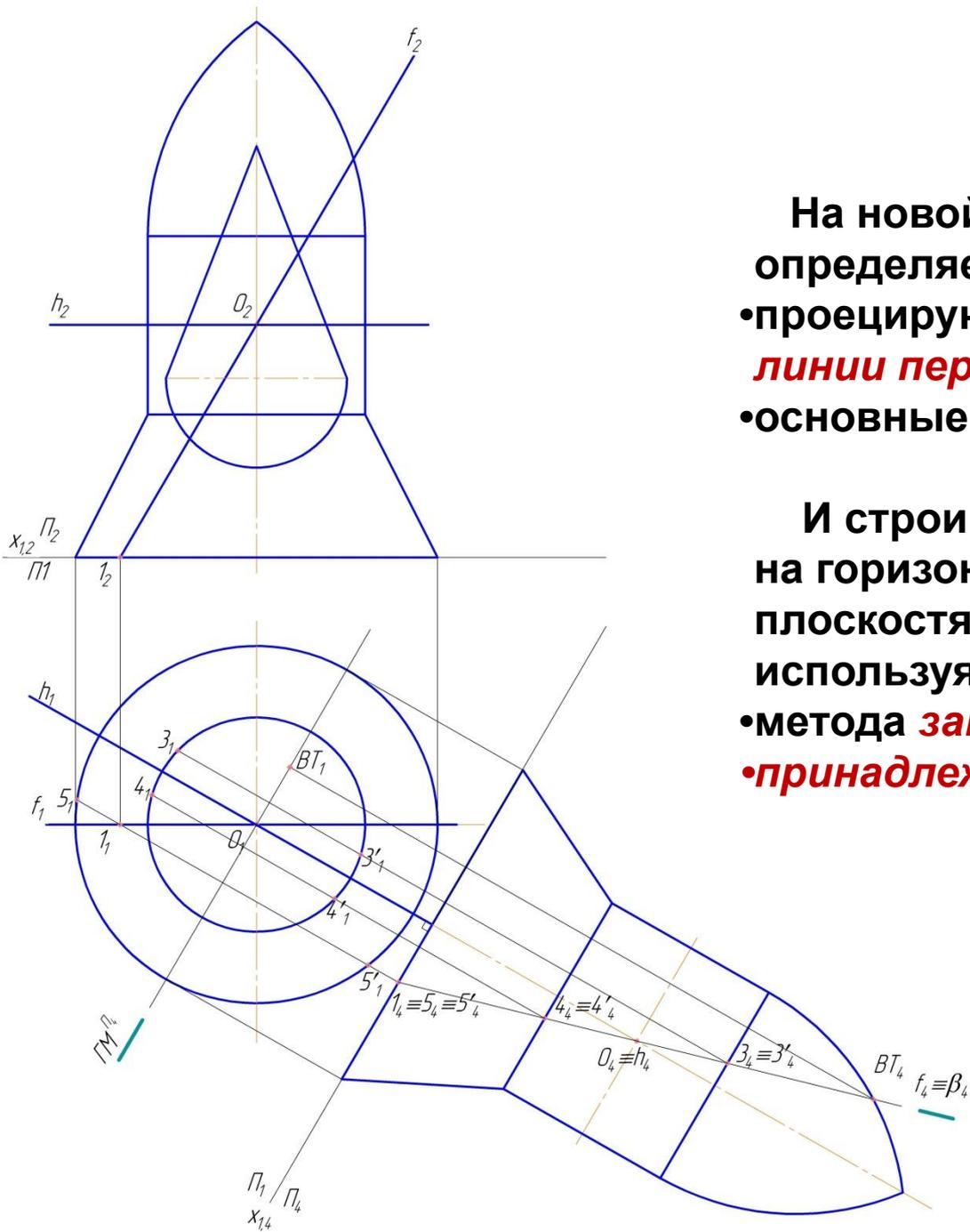
Преобразовываем заданные проекции поверхности  $\alpha$  и плоскости  $\beta(h, f)$ , таким образом, чтобы плоскость  $\beta$  заняла проецирующее положение.





- На новой плоскости проекций  **$\Pi_4$**  определяем:
- проецирующее положение **линии пересечения**;
  - основные (**опорные**) **точки**.

- И строим искомые точки на горизонтальной и фронтальной плоскостях проекций, используя знание:
- метода **замены плоскостей проекций**;
  - **принадлежности точки поверхности**.



На новой плоскости проекций  $\Pi_4$  определяем:

- проецирующее положение **линии пересечения**;
- основные (**опорные**) **точки**.

И строим искомые точки на горизонтальной и фронтальной плоскостях проекций, используя знание:

- метода **замены плоскостей проекций**;
- **принадлежности точки поверхности**.



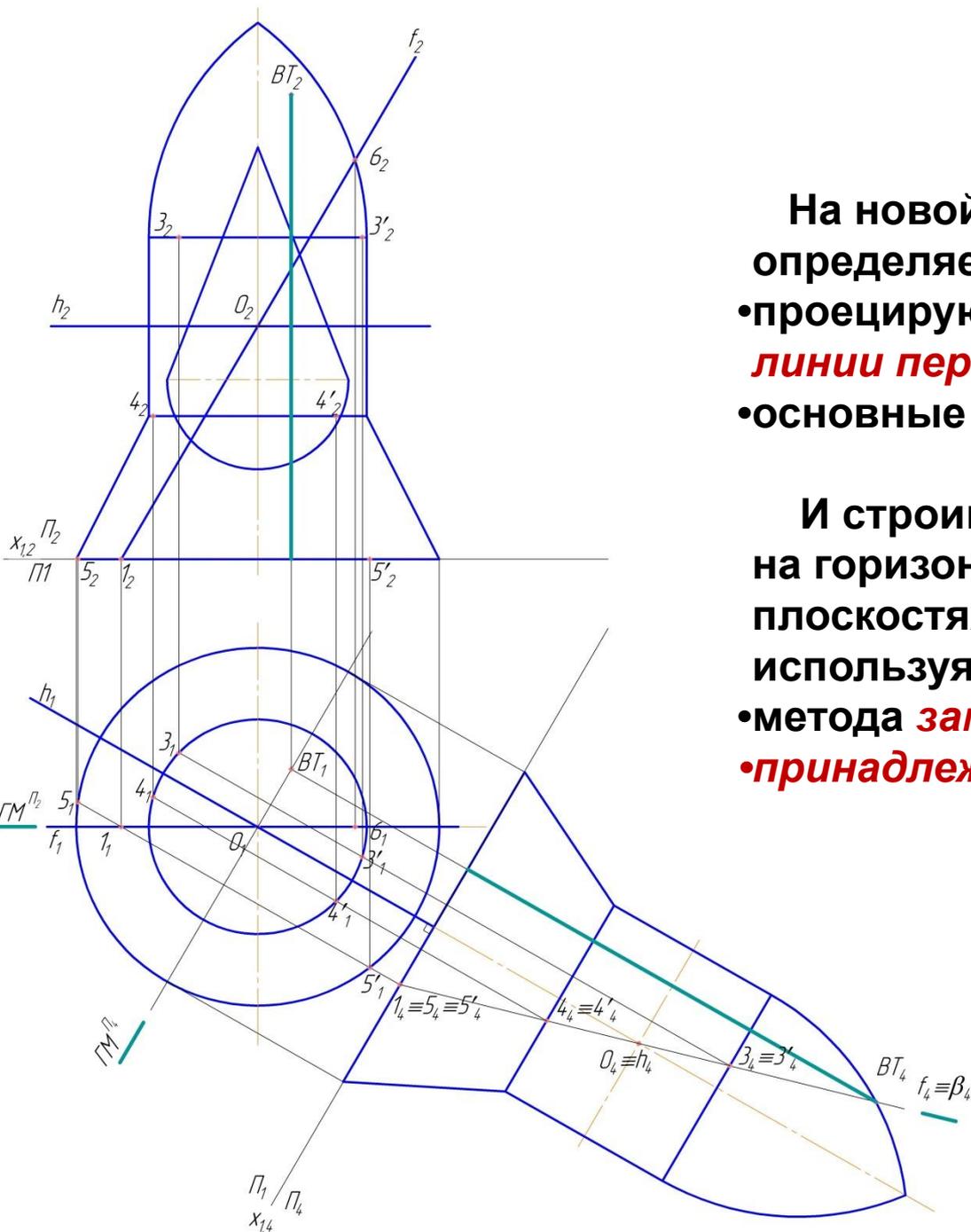
На новой плоскости проекций  $\Pi_4$  определяем:

- проецирующее положение **линии пересечения**;
- основные (**опорные**) **точки**.

И строим искомые точки на горизонтальной и фронтальной плоскостях проекций, используя знание:

- метода **замены плоскостей проекций**;
- **принадлежности точки поверхности**.

Определяем **точки видимости** на:  
 $\Pi_2$  – пересечение плоскости  $f$  с очерком поверхности  $\Gamma M \Pi_2$ ;  
 $\Pi_1$  – на экваторе поверхности (если таковые имеются).



На новой плоскости проекций  $\Pi_4$  определяем:

- проецирующее положение **линии пересечения**;
- основные (**опорные**) **точки**.

И строим искомые точки на горизонтальной и фронтальной плоскостях проекций, используя знание:

- метода **замены плоскостей проекций**;
- **принадлежности точки поверхности**.



Для построения **линии пересечения**, данное количество точек не достаточно. Выбираем **дополнительные точки** построения (их количество должно быть достаточным, но не много).

И строим искомые точки на горизонтальной и фронтальной плоскостях проекций, используя знание:

- метода **замены плоскостей проекций**;
- **принадлежности точки поверхности**.



Для построения **линии пересечения**, данное количество точек не достаточно. Выбираем **дополнительные точки** построения (их количество должно быть достаточным, но не много).

И строим искомые точки на горизонтальной и фронтальной плоскостях проекций, используя знание:

- метода **замены плоскостей проекций**;
- **принадлежности точки поверхности**.

Для построения **линии пересечения**, данное количество точек не достаточно. Выбираем **дополнительные точки** построения (их количество должно быть достаточным, но не много).

И строим искомые точки на горизонтальной и фронтальной плоскостях проекций, используя знание:

- метода **замены плоскостей проекций**;
- **принадлежности точки поверхности**.





Для построения **линии пересечения**, данное количество точек не достаточно. Выбираем **дополнительные точки** построения (их количество должно быть достаточным, но не много).

И строим искомые точки на горизонтальной и фронтальной плоскостях проекций, используя знание:

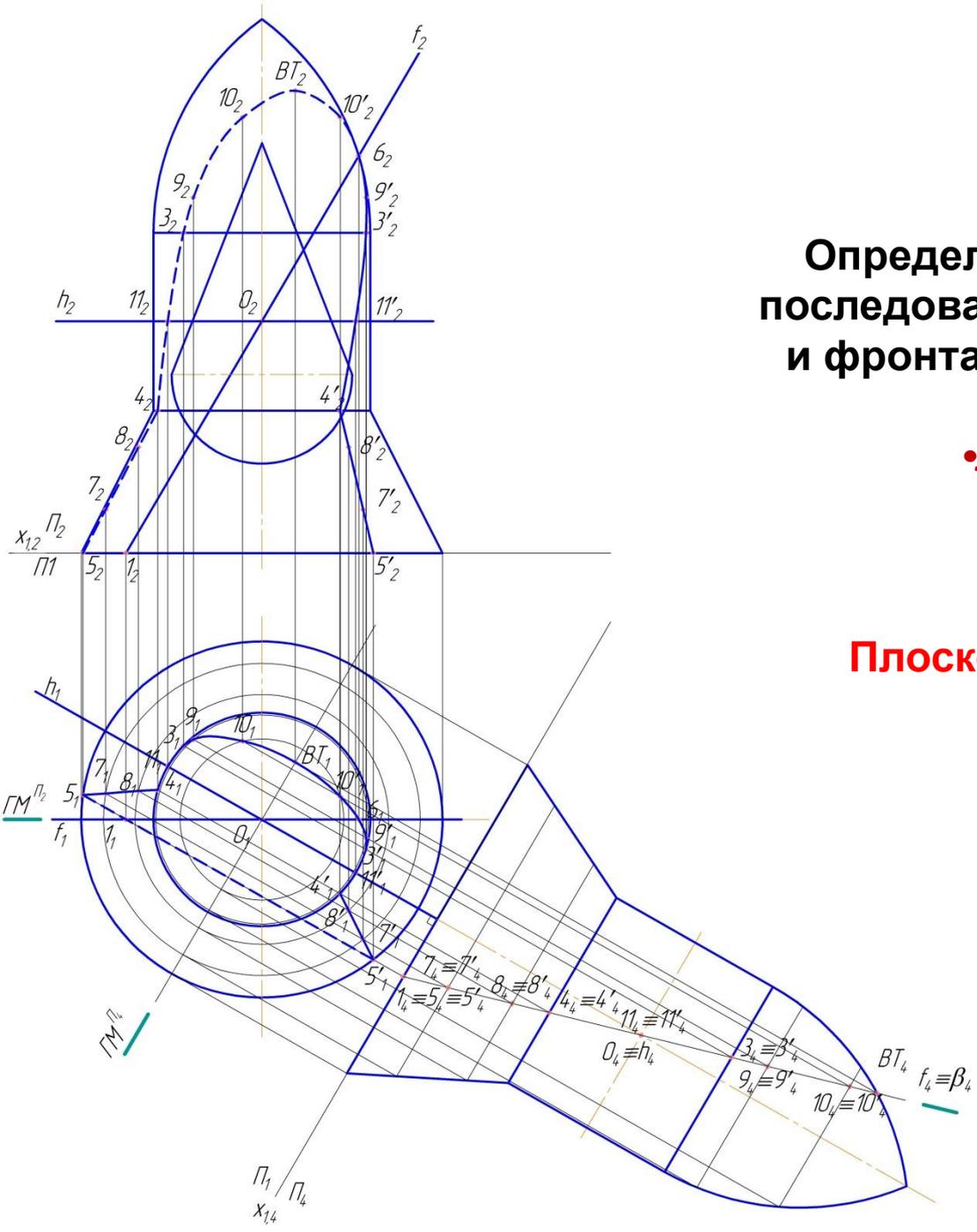
- метода **замены плоскостей проекций**;
- **принадлежности точки поверхности**.



Определяем видимость в следующей последовательности на горизонтальной и фронтальной плоскостях проекций:

- **линии пересечения;**
- **поверхности  $\alpha$ ;**
- **плоскости  $\beta(h, f)$ .**

**Плоскость  $\beta(h, f)$  в пространстве не ограничена.**



Определяем видимость в следующей последовательности на горизонтальной и фронтальной плоскостях проекций:

- **линии пересечения;**
- **поверхности  $\alpha$ ;**
- **плоскости  $\beta(h, f)$ .**

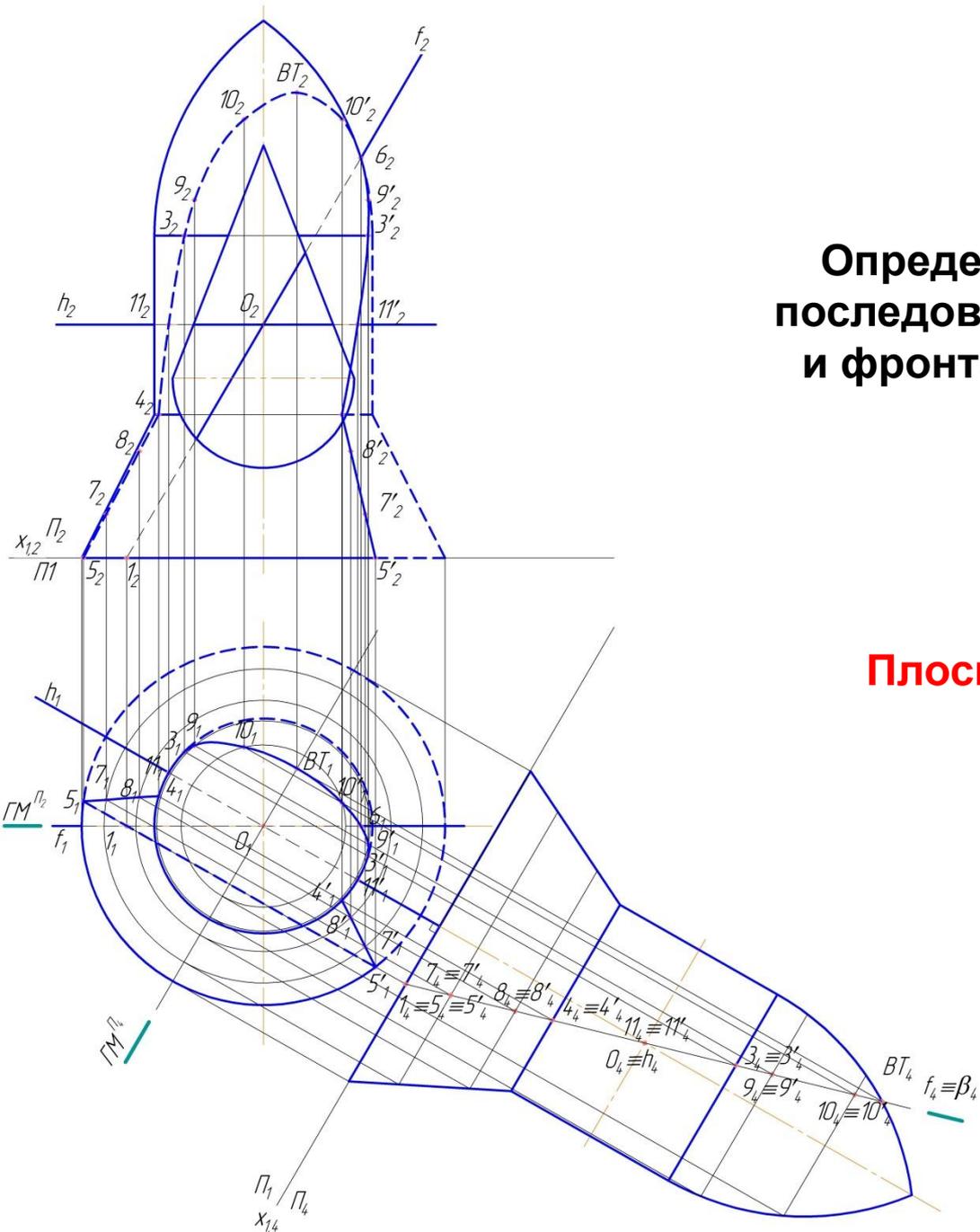
**Плоскость  $\beta(h, f)$  в пространстве не ограничена.**



Определяем видимость в следующей последовательности на горизонтальной и фронтальной плоскостях проекций:

- **линии пересечения;**
- **поверхности  $\alpha$ ;**
- **плоскости  $\beta(h, f)$  .**

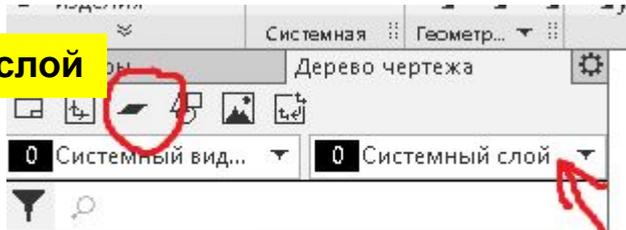
**Плоскость  $\beta(h, f)$  в пространстве не ограничена.**



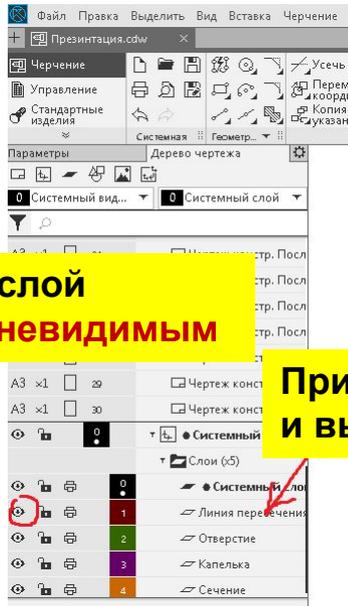
При выполнении работы в программе КОМПАС 3D  
Удобно использовать работу со слоями, выполняя каждую задачу в своем слое.

## КОМПАС 3D V17

Создать слой



Переключение между слоями  
Делать слой текущим

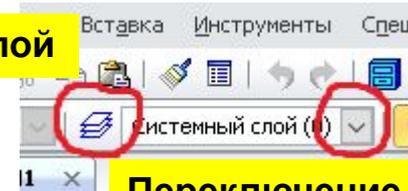


Отключать слой  
Делать его невидимым

Присвоить имя  
и выбор цвета

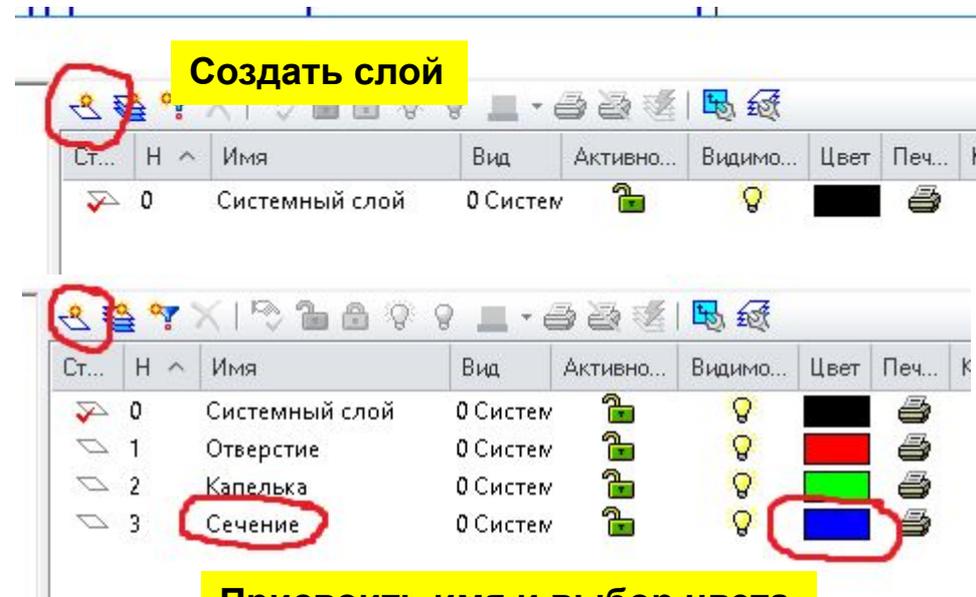
## КОМПАС 3D V16

Создать слой



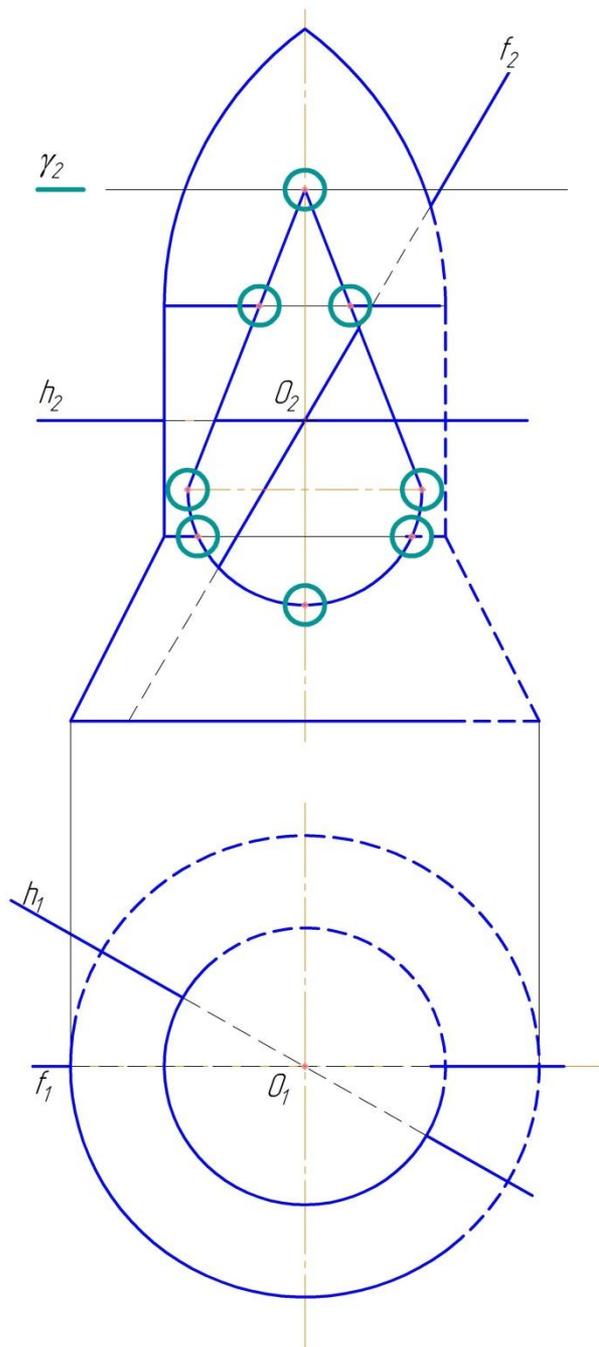
Переключение между слоями  
Делать слой текущим

Отключать слой  
Делать его невидимым



Создать слой

Присвоить имя и выбор цвета



## Задача № 2.

Построение линий пересечения поверхности  $\alpha$  с поверхностью сквозного отверстия  $\sigma$ .

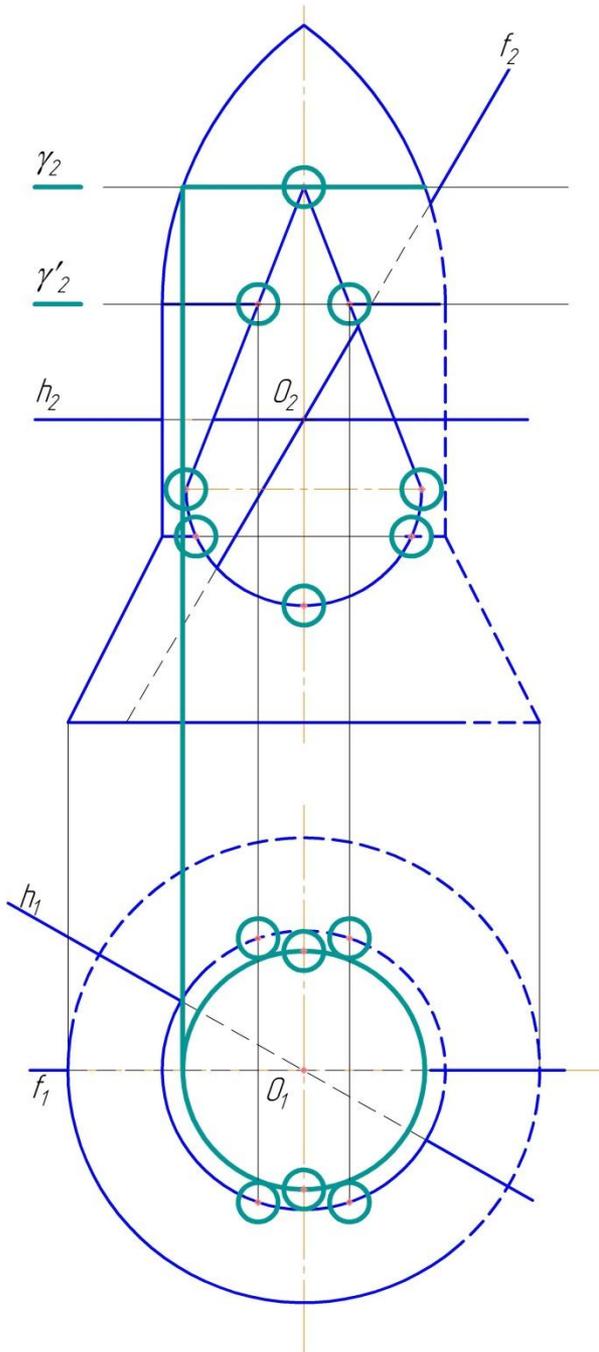
Построение выполняем

*способом секущих плоскостей.*

Где плоскость посредник пересекает поверхность вращения  $\alpha$  по *параллелям*, а поверхность проецирующего сквозного отверстия  $\sigma$  по *образующим* (прямым).

На фронтальной плоскости проекций  $\Pi_2$  определяем:

- проецирующее положение *линий пересечения*;
- основные (*опорные*) *точки*.



Построение выполняем

**способом секущих плоскостей.**

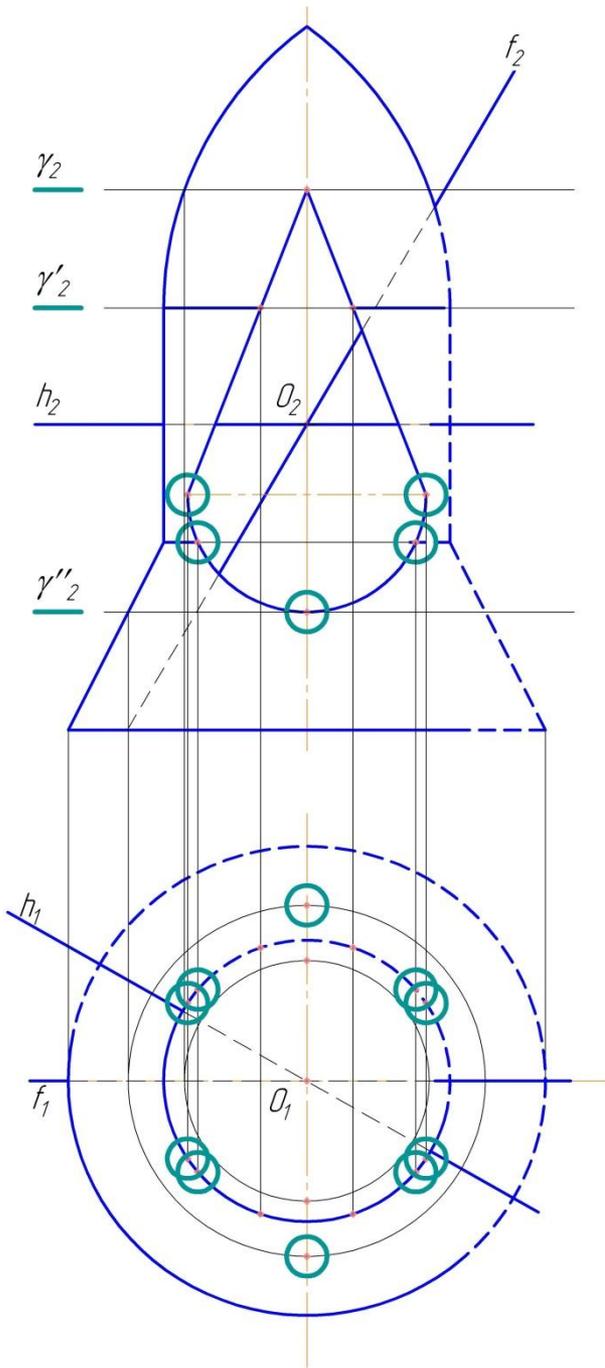
Где плоскость посредник пересекает поверхность вращения  $\alpha$  по **параллелям**, а поверхность проецирующего сквозного отверстия  $\sigma$  по **образующим** (прямым).

На фронтальной плоскости проекций  $P_2$  определяем:

- проецирующее положение **линий пересечения**;
- основные (**опорные**) **точки**.

И строим искомые точки

на горизонтальной плоскости проекций, используя знание - **принадлежности точки поверхности**



Построение выполняем

**способом секущих плоскостей.**

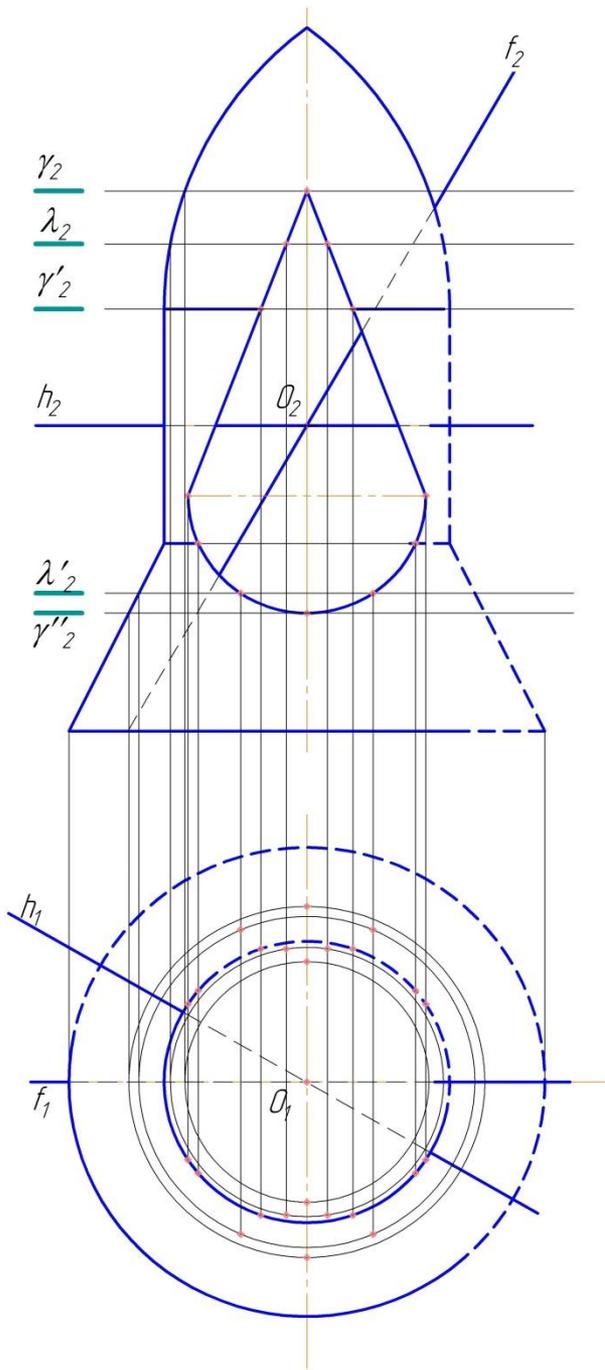
Где плоскость посредник пересекает поверхность вращения  $\alpha$  по **параллелям**, а поверхность проецирующего сквозного отверстия  $\sigma$  по **образующим** (прямым).

На фронтальной плоскости проекций  $P_2$  определяем:

- проецирующее положение **линий пересечения**;
- основные (**опорные**) **точки**.

И строим искомые точки

на горизонтальной плоскости проекций, используя знание - **принадлежности точки поверхности**



Построение выполняем

**способом секущих плоскостей.**

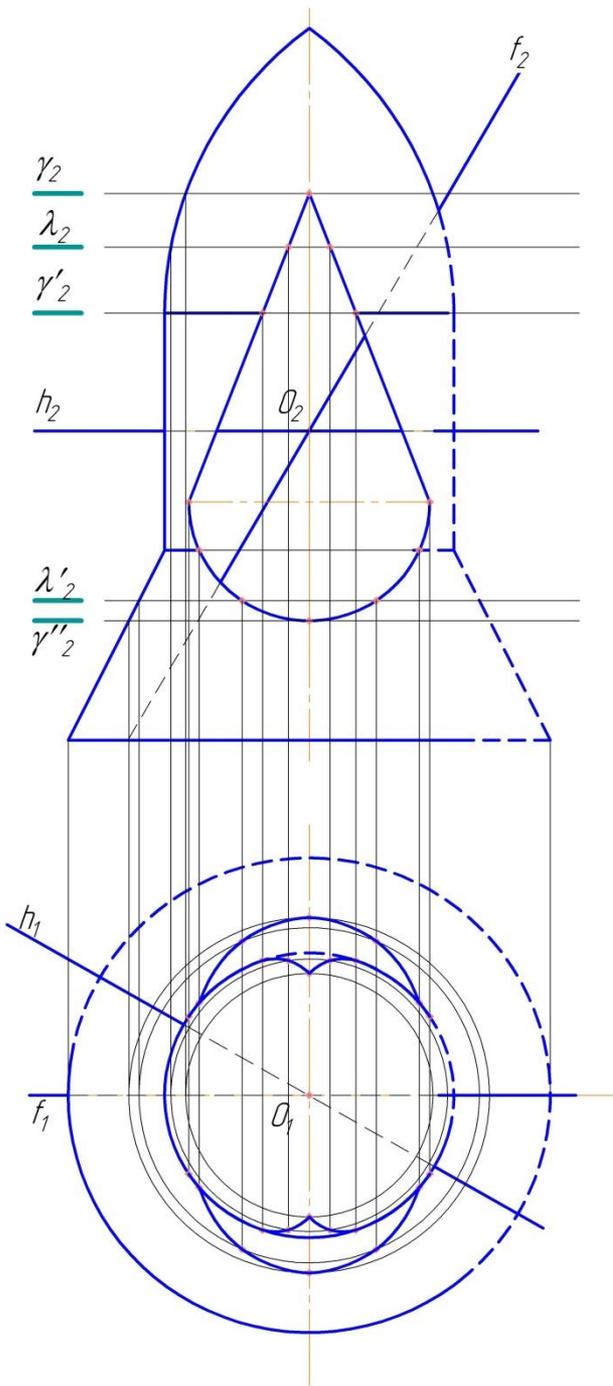
Где плоскость посредник пересекает поверхность вращения  $\alpha$  по **параллелям**, а поверхность проецирующего сквозного отверстия  $\sigma$  по **образующим** (прямым).

На фронтальной плоскости проекций  $P_2$  определяем:

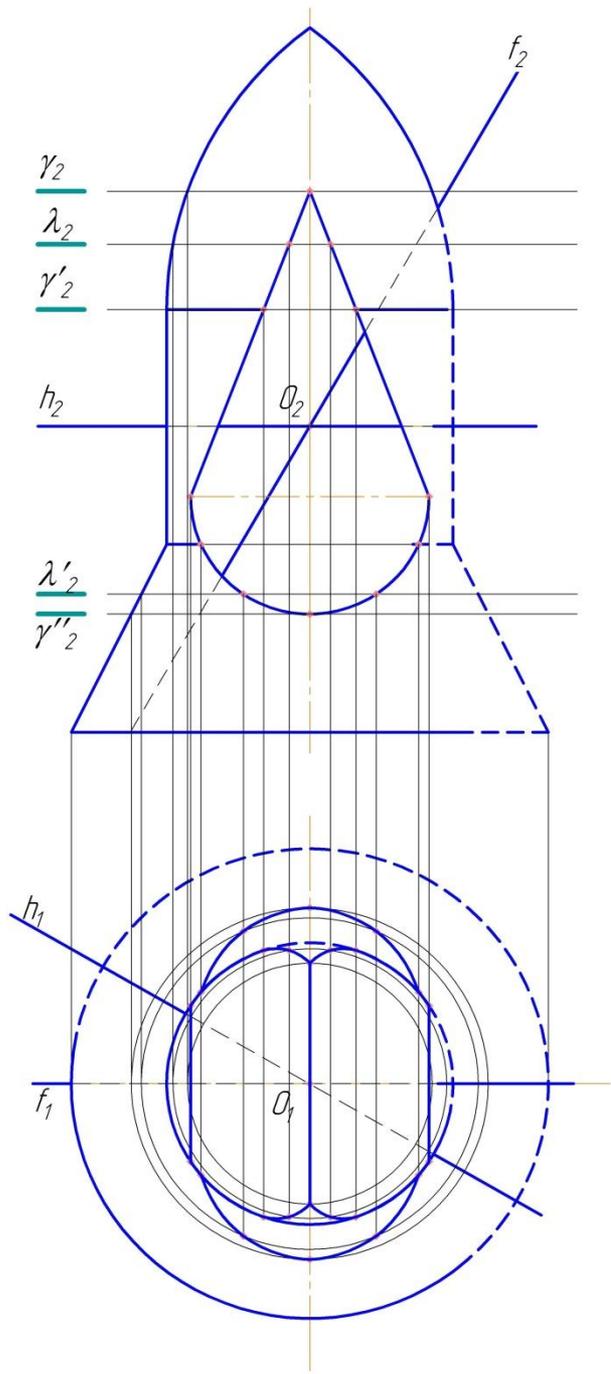
- проецирующее положение **линий пересечения**;
- основные (**опорные**) **точки**.

И строим искомые точки

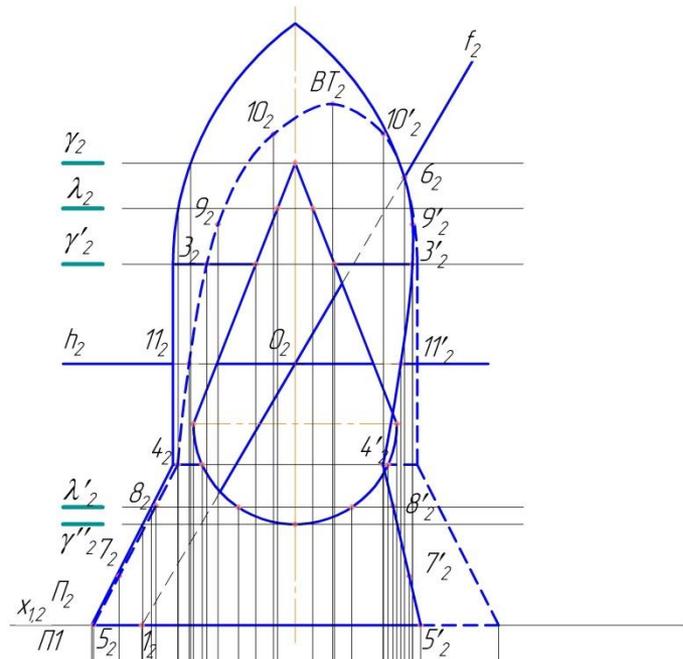
на горизонтальной плоскости проекций, используя знание - **принадлежности точки поверхности**



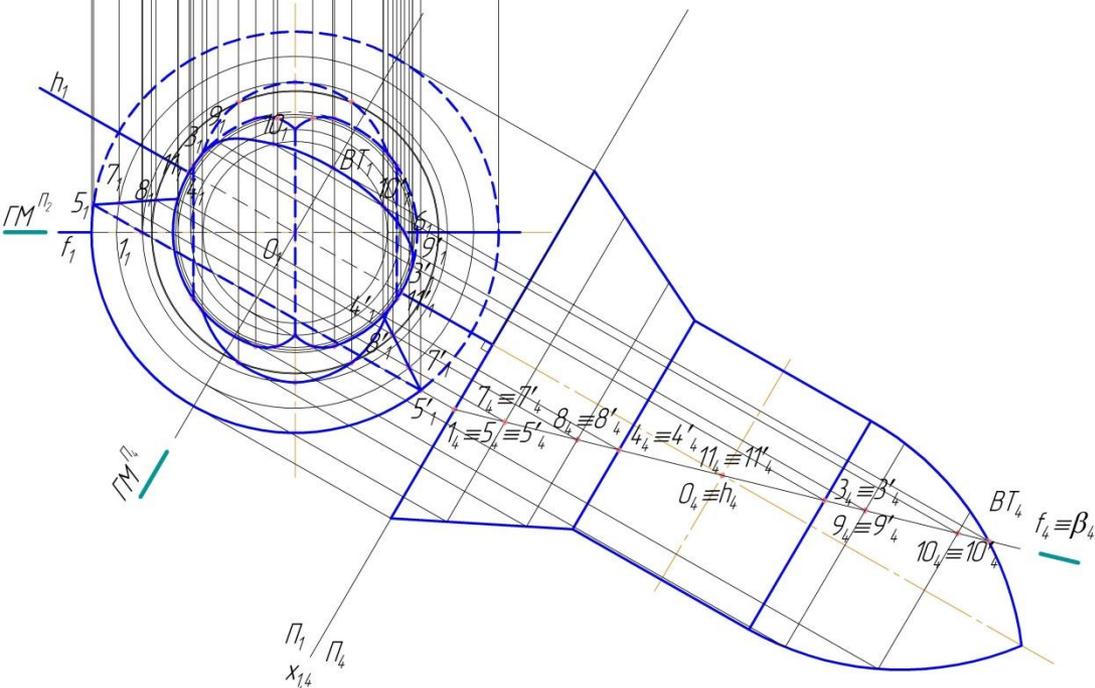
Строим **линию пересечения**, соединяя точки плавной кривой с точками излома на составных особенностях поверхности.

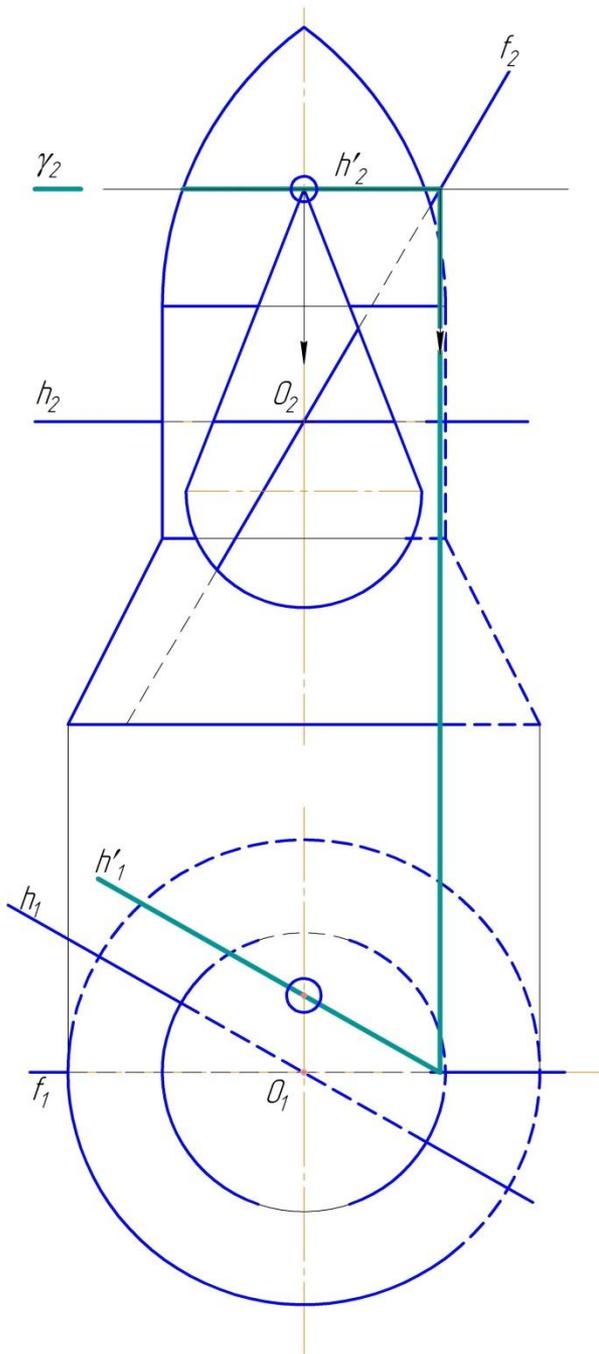


Строим **сквозные ребра**  
проецирующей поверхности отверстия.



Определяем **видимость**, построенной **линий пересечения и ребер** с учетом **видимости поверхности  $\alpha$**  и плоскости  **$\beta(h, f)$** .



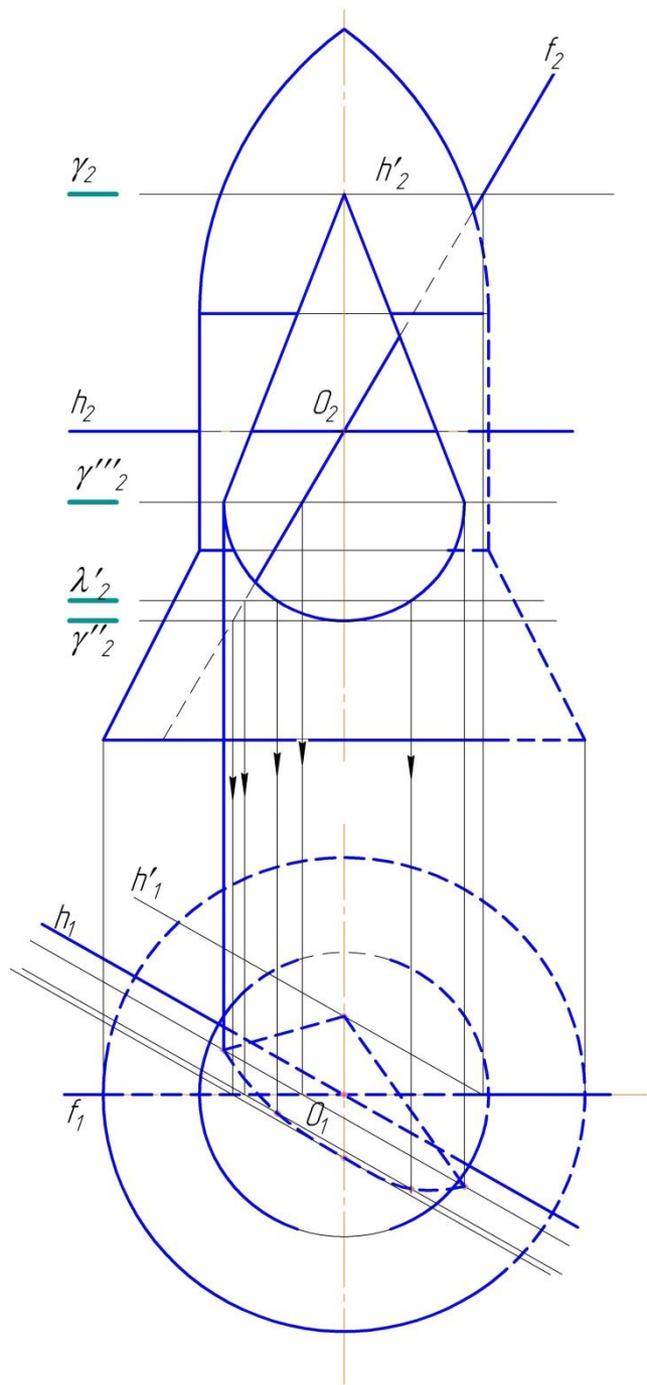


### Задача № 3.

Построение **линий пересечения** сквозного отверстия поверхности  $\sigma$ , с плоскостью  $\beta$  ( $h, f$ ) (**плоского сечения**).

Построение выполняем **способом секущих плоскостей**.

Где плоскость посредник пересекает поверхность  $\sigma$  по **образующим** (фронтально-проецирующим прямым), а плоскость  $\beta(h, f)$  по **горизонталям**. Взаимное пересечение, полученных прямых дает **точки** пересечения искомого **плоского сечения**.

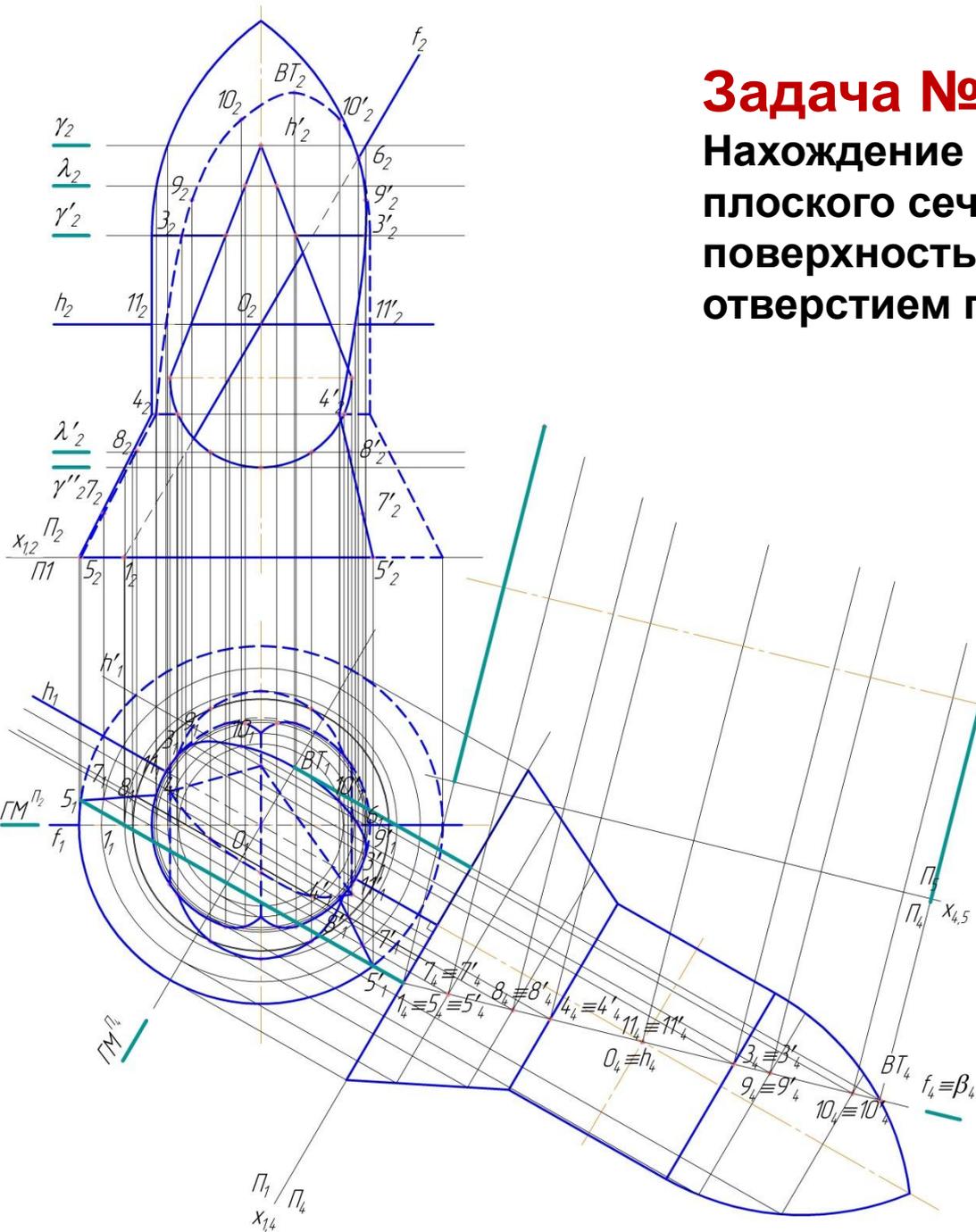


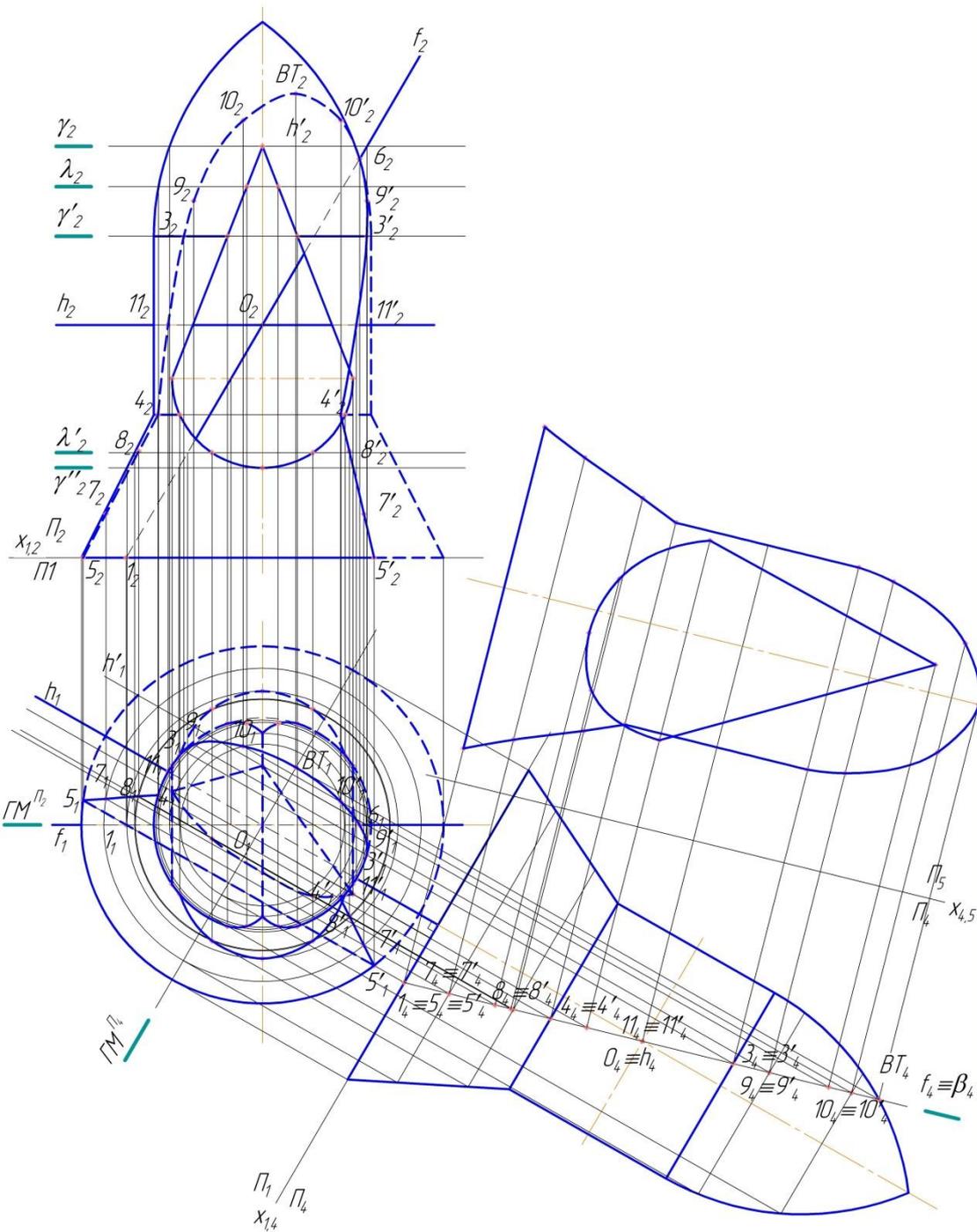
Полученные **точки** пересечения соединяем пределах плоскости (-ей) **прямыми** участками, а на цилиндрической части поверхности – **кривой линией** и строим искомую **линию пересечения**. Определяем видимость полученного **плоского сечения**.

## Задача № 1.3.

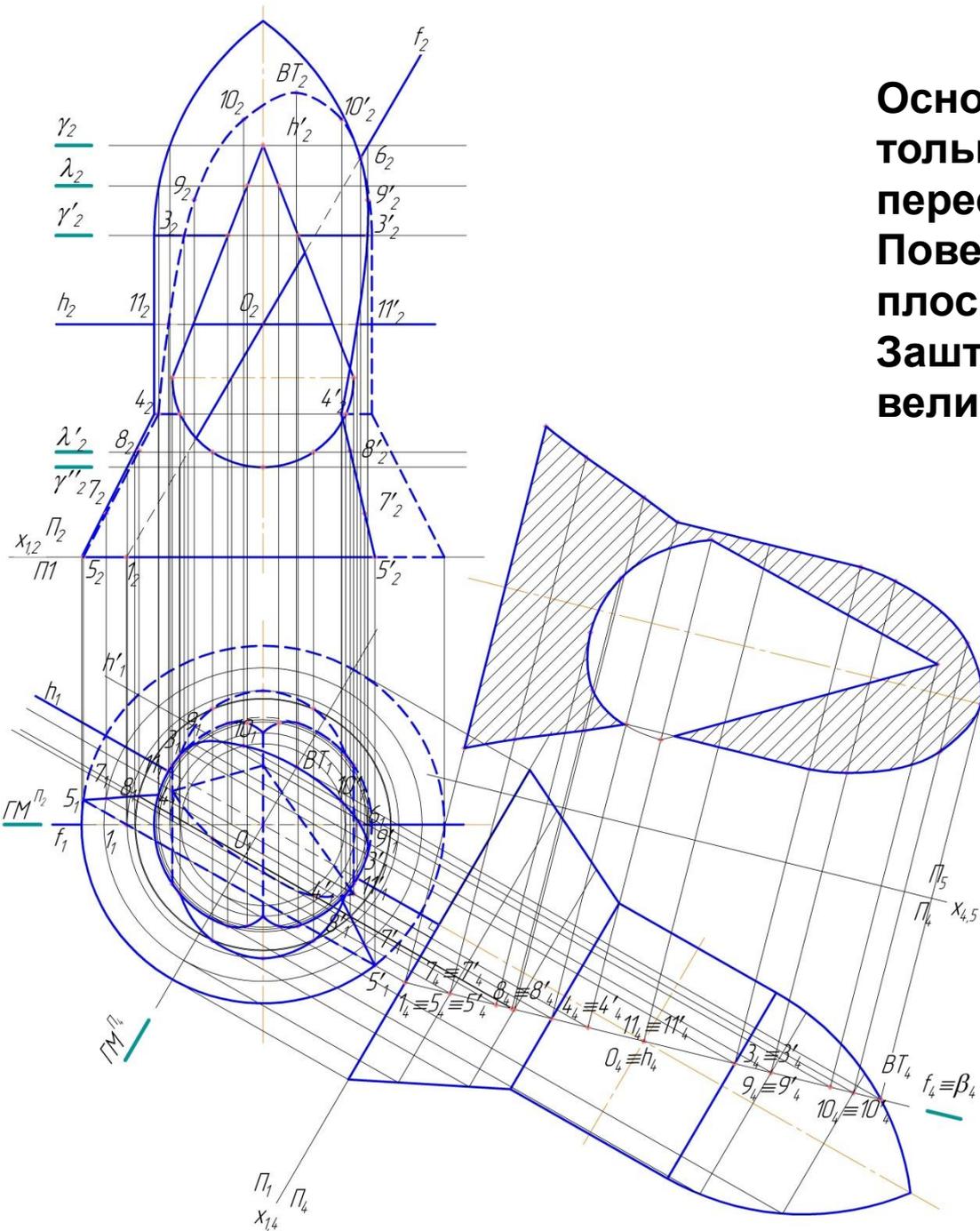
Нахождение **натуральной величины** плоского сечения плоскости  $\beta(h, f)$  с поверхностью вращения  $\alpha$  с нанесенным отверстием поверхности  $\sigma$ .

Построение выполняем с помощью способа **замены плоскостей проекций**.





**Построение выполняем с помощью способа замены плоскостей проекций.**



Основной линией оставляем только те участки линии пересечения, которые принадлежат Поверхности  $\alpha$  и находятся в плоскости  $\beta(h, f)$ .  
 Заштриховываем натуральную величину плоского сечения.



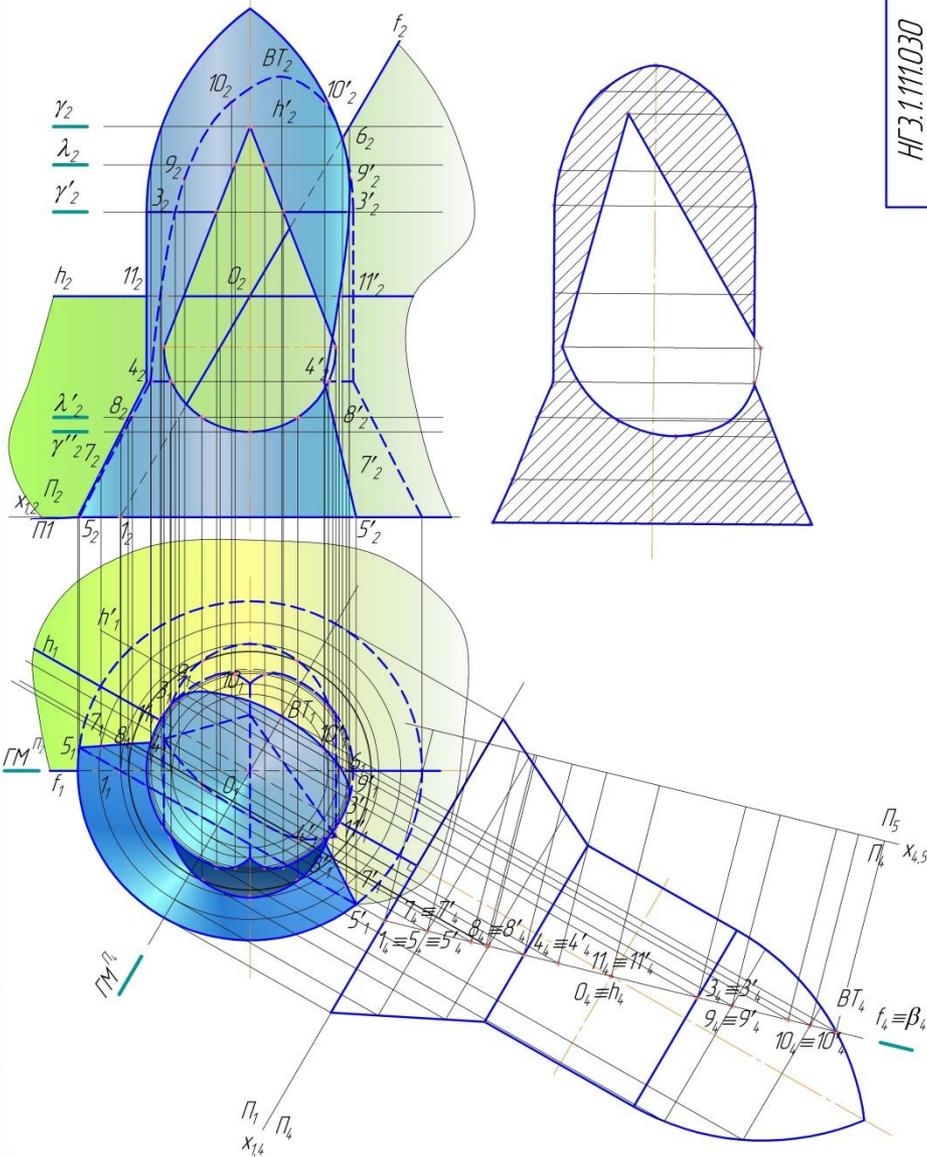
Лист примен

Справ №

Взам инв №

Инв № подл

НГЗ.1.111.030



Работу оформляем с требованием ГОСТ.

				НГЗ.1.111.030			
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Пересечение поверхностей и плоскостей	Лист	Масса	Масштаб
Разработ.	Иванов И. И.						1:1
Проект.	Иванов И. И.				Лист	Листов	1
Нач.пр.					НГАСУ (Сибдсприн)		
Утв.					Копирован      Формат А3		