

Министерство науки и высшего образования российской федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени  
академика М.Ф. Решетнева»

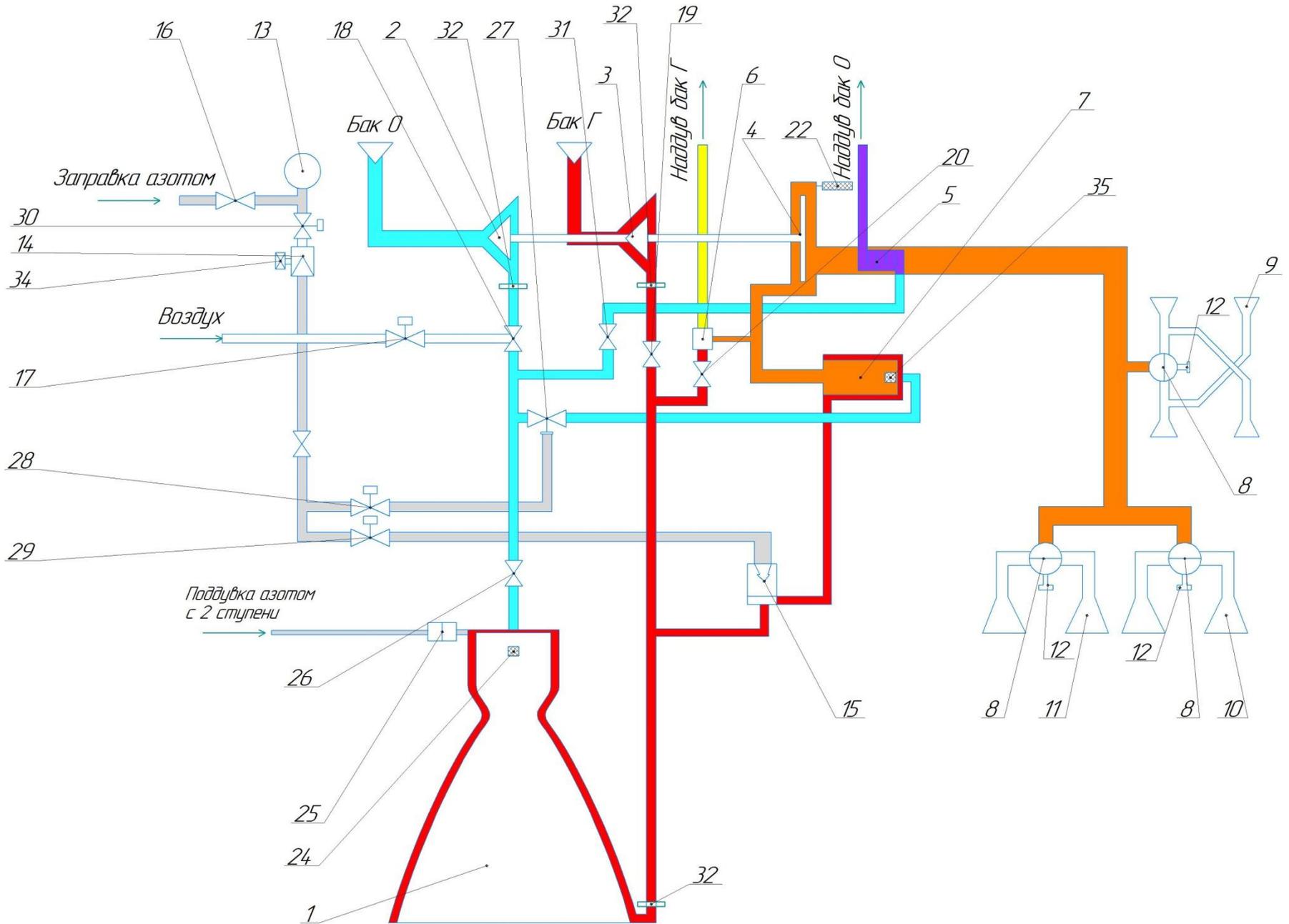
Институт космической техники

Спроектировать ЖРД третьей ступени без дожигания  
генераторного газа

Спецчасть: Разработать технологический процесс сборки  
блока сопла под пайку

Дипломант:  
Якименко Николай Валерьевич  
Руководитель дипломного проекта:  
Толстопятов Михаил Игоревич

# ПНЕВМОГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СХЕМА



# ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

## **Исходные параметры двигателя:**

Окислитель: Жидкий кислород

Горючее: Керосин

Давление в камере:  $p_k = 5,5$  МПа;

Тяга:  $P = 60$  кН;

## **Получены основные параметры в камере:**

Коэффициент избытка окислителя в ядре:  $\alpha_y = 0,9$

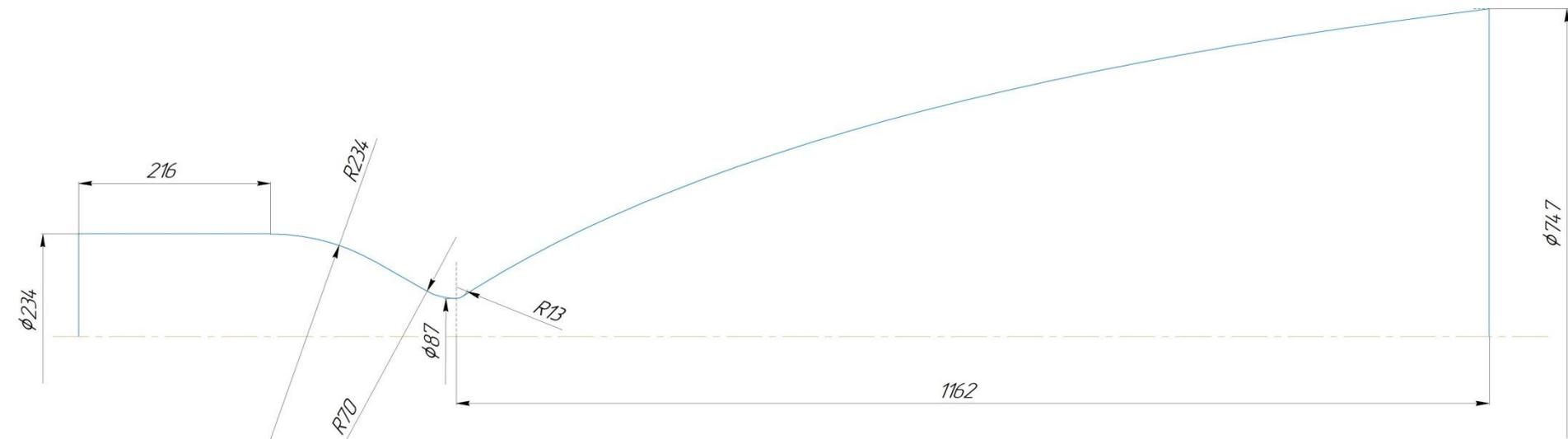
Действительный удельный импульс:  $J_y = 3190$  м/с;

Температура в камере сгорания:  $T_k = 3585$  К

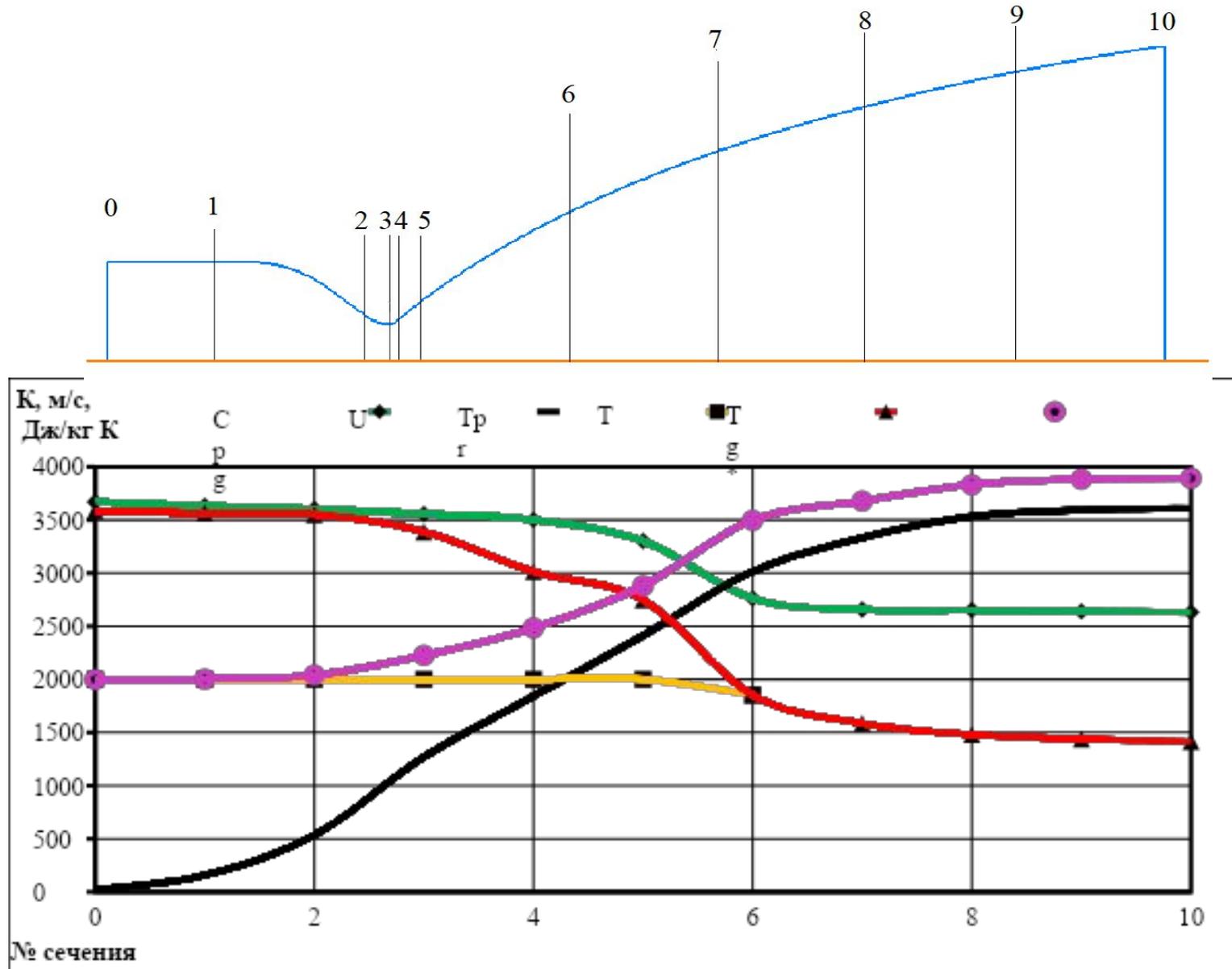
Массовый расход окислителя:  $\dot{m}_o = 13,291$  кг/с

Массовый расход горючего:  $\dot{m}_r = 5,516$  кг/с

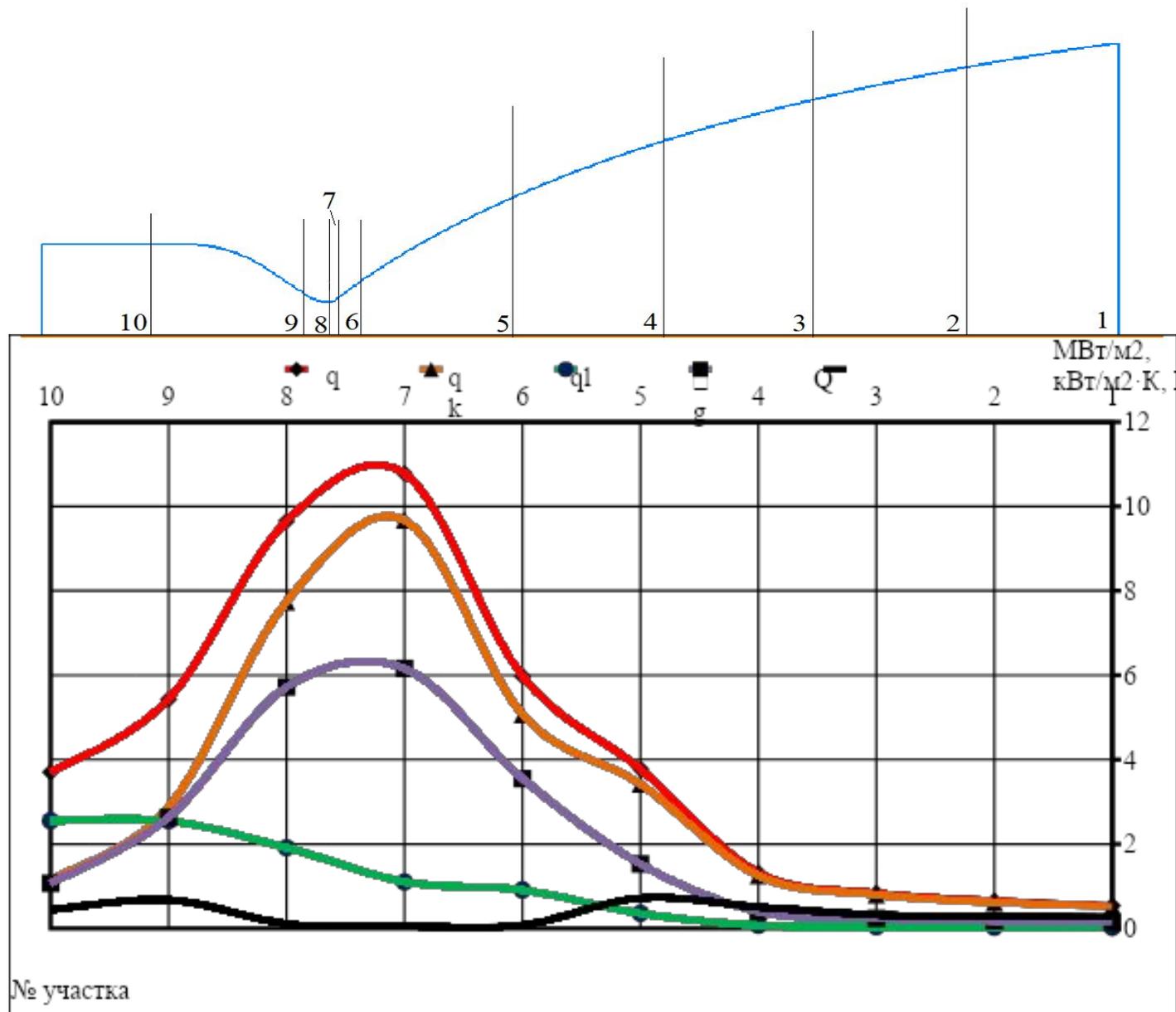
# КОНТУР КАМЕРЫ ДВИГАТЕЛЯ



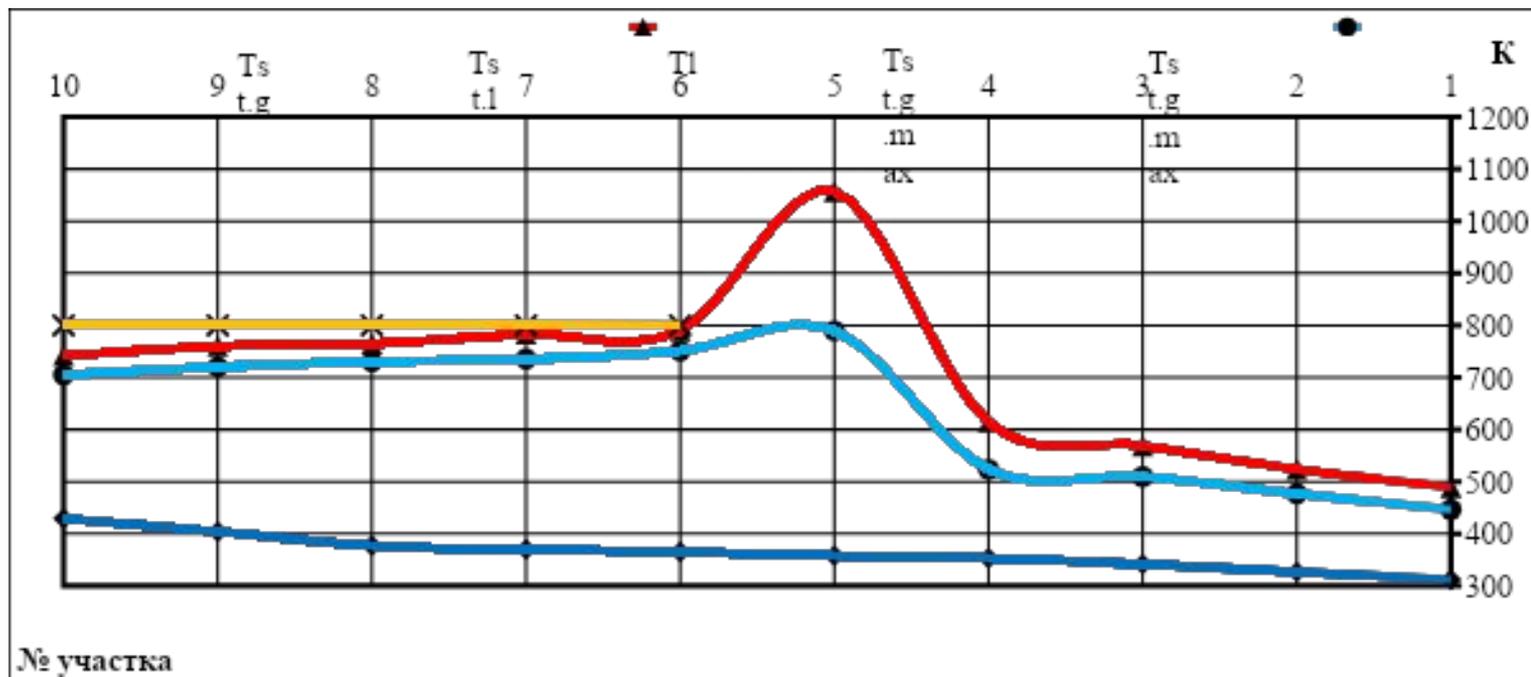
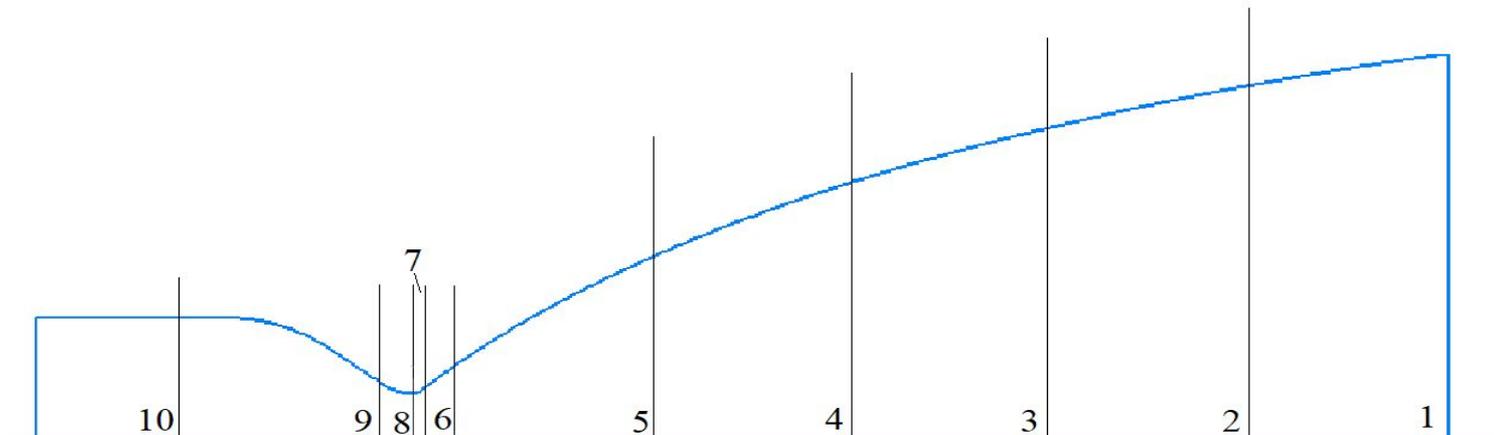
# График изменения основных параметров продуктов сгорания

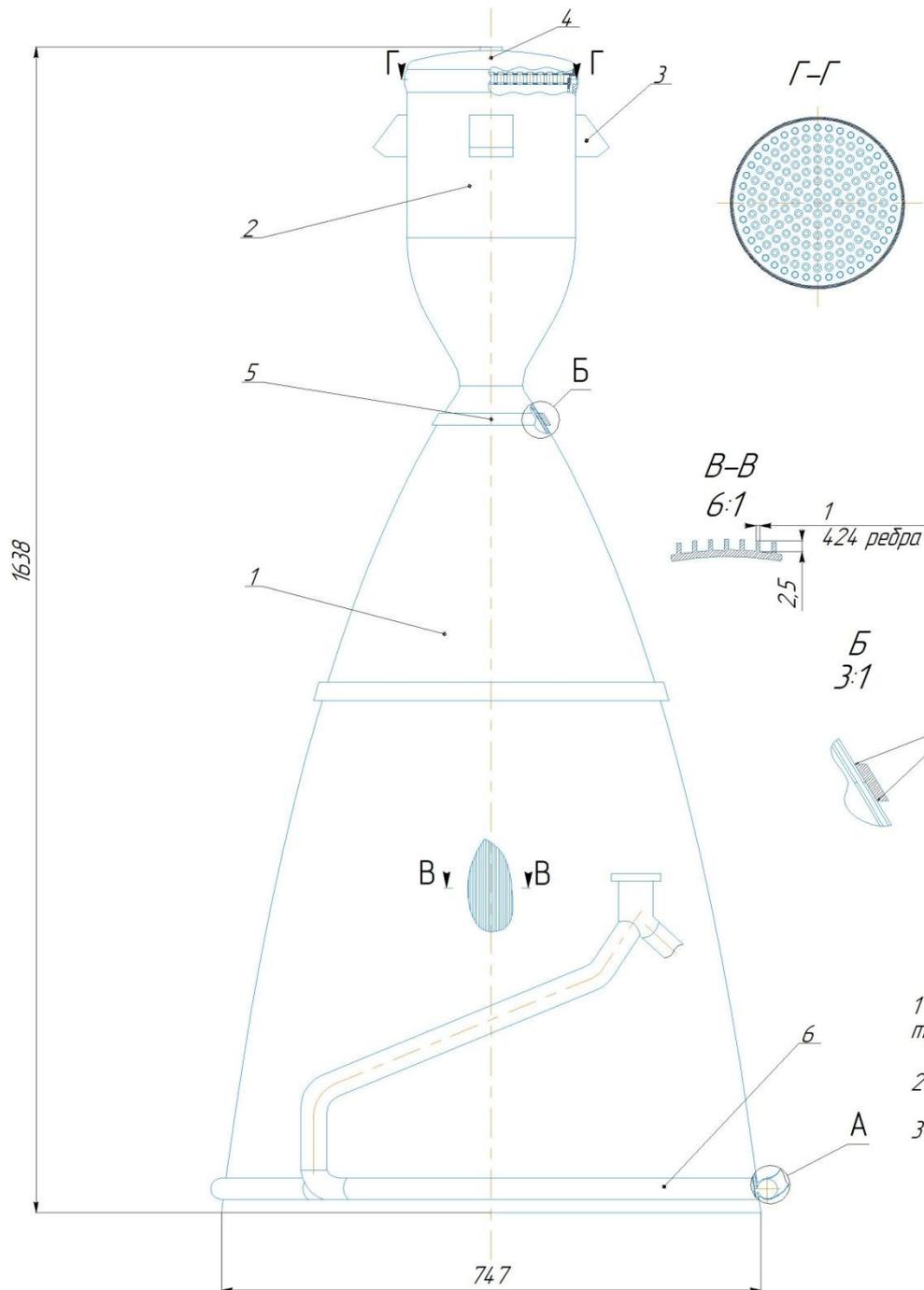


# График изменения тепловых потоков по длине



# График изменения температурного состояния





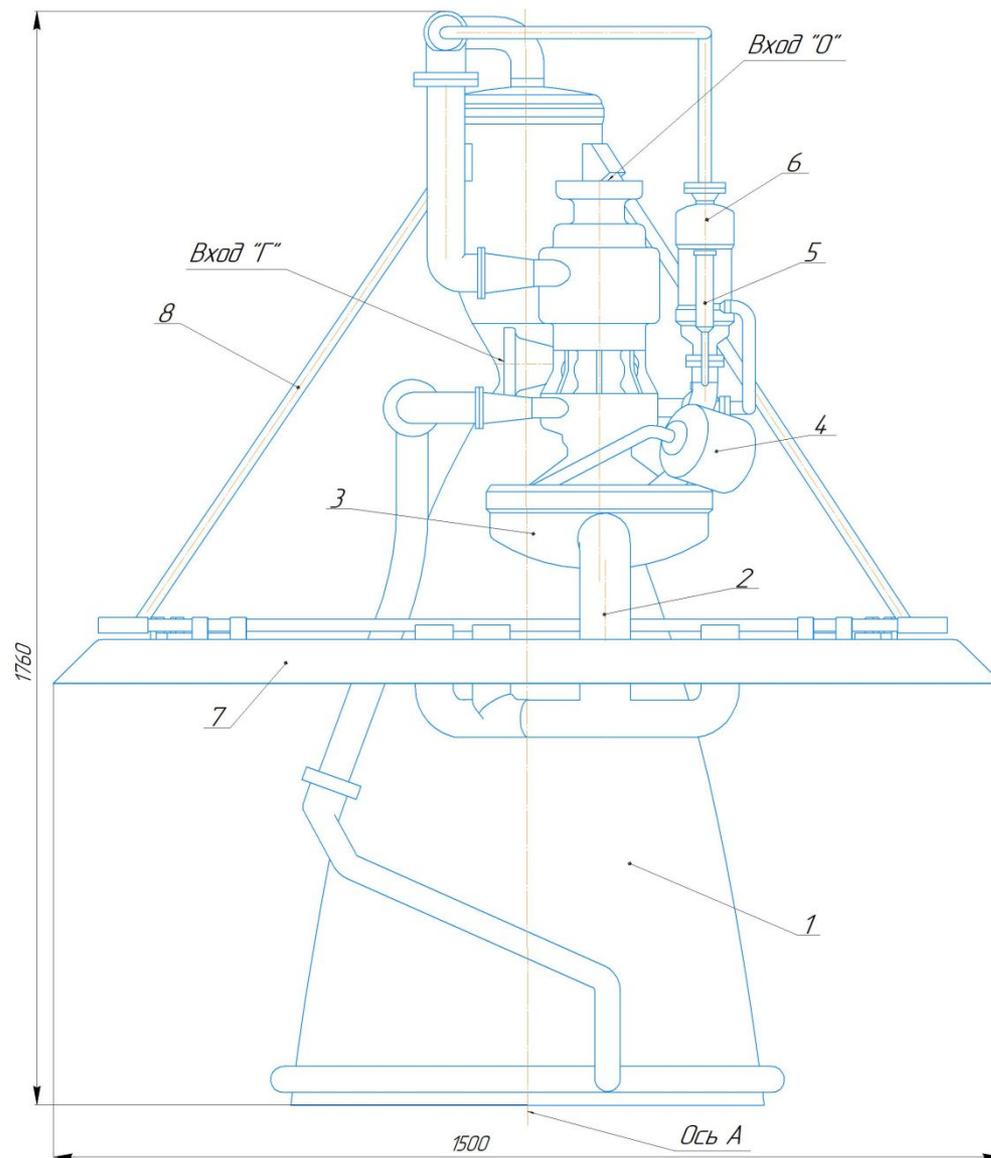
# КАМЕРА ДВИГАТЕЛЯ

1 Изготовлена, испытания и приемку производить согласно требованиям ТУ.

2 Сварка в среде защитного газа Ar OСТ 92-1140-74.

3 Сварные швы рентгенировать и испытать на герметичность.

# ОБЩИЙ ВИД

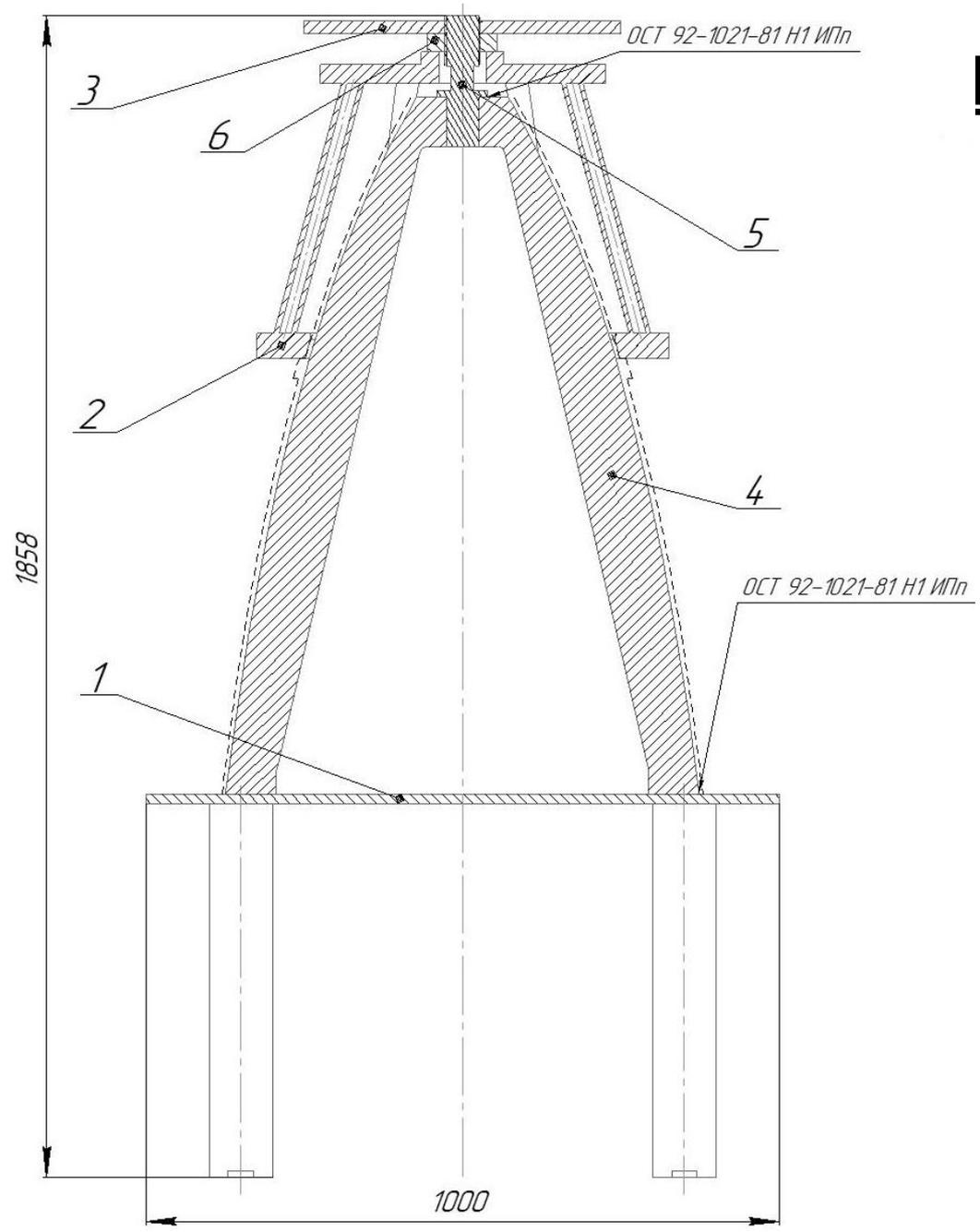


- 1 Монтаж, испытания и приемка согласно требованиям ТУ.  
 2 Растяжение и поджатие, приводящее к изменению геометрической формы не допускается.  
 3 Ось А – ось камеры двигателя проходящая через центры окружностей срезасопла и критического сечения.

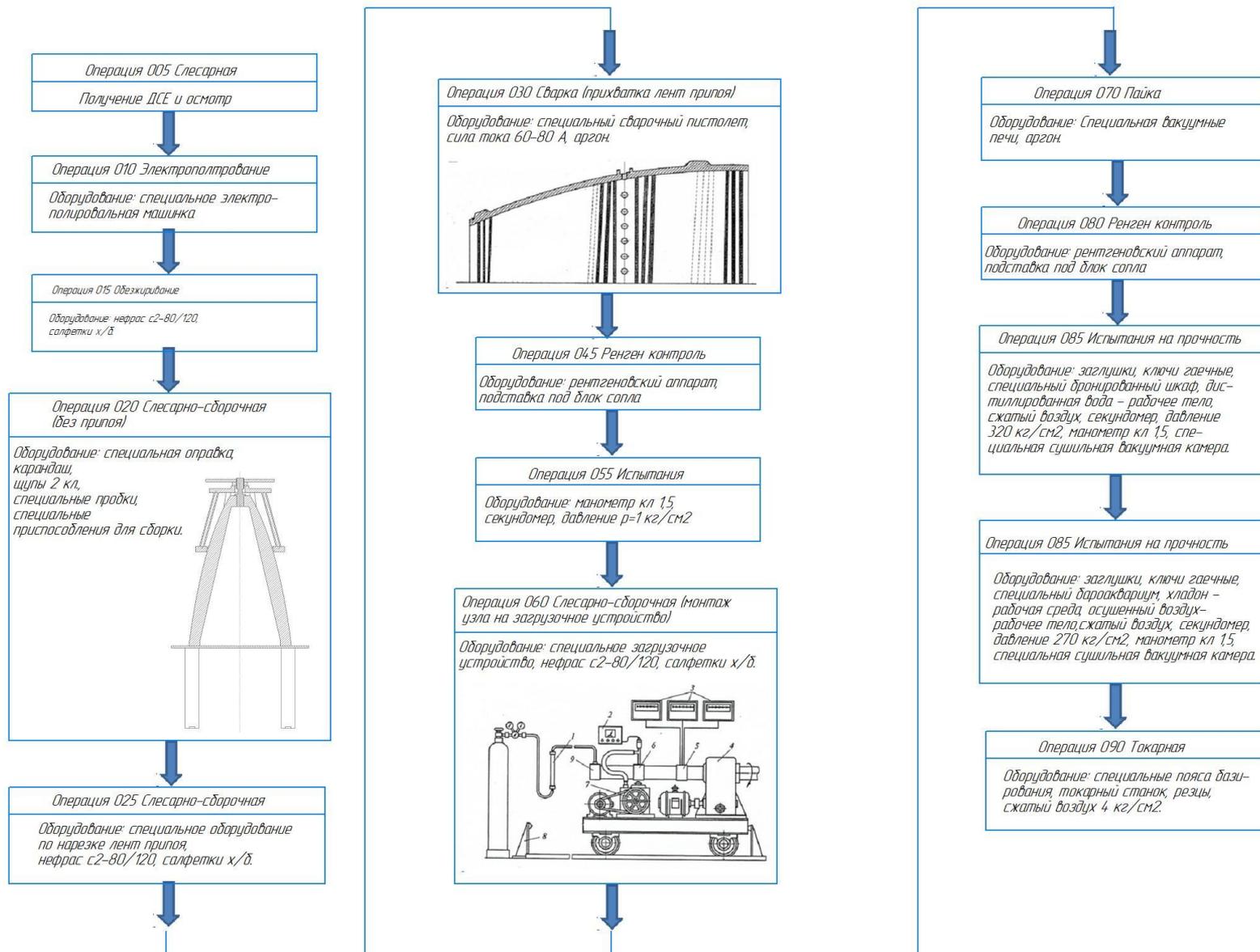
**Спецчасть:**

**Разработать технологический процесс  
сборки блока сопла под пайку**

# ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ СБОРКИ ПОД ПАЙКУ



# Маршрутно-технологическая карта



# ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

Компонент	Название	Количество, %	Классопасности
H <sub>2</sub>	Водород	13	2
CO <sub>2</sub>	Углекислый газ	12	4
CO	Угарный газ	19	2
O <sub>2</sub>	Кислород	2	2
H <sub>2</sub> O	Вода	48	5
H	Атомарный водород	1	2
OH	Гидроксильная группа	5	5

Продукты сгорания на срезе сопла

**Спасибо за внимание!**