

# **ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРД**

# ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРД

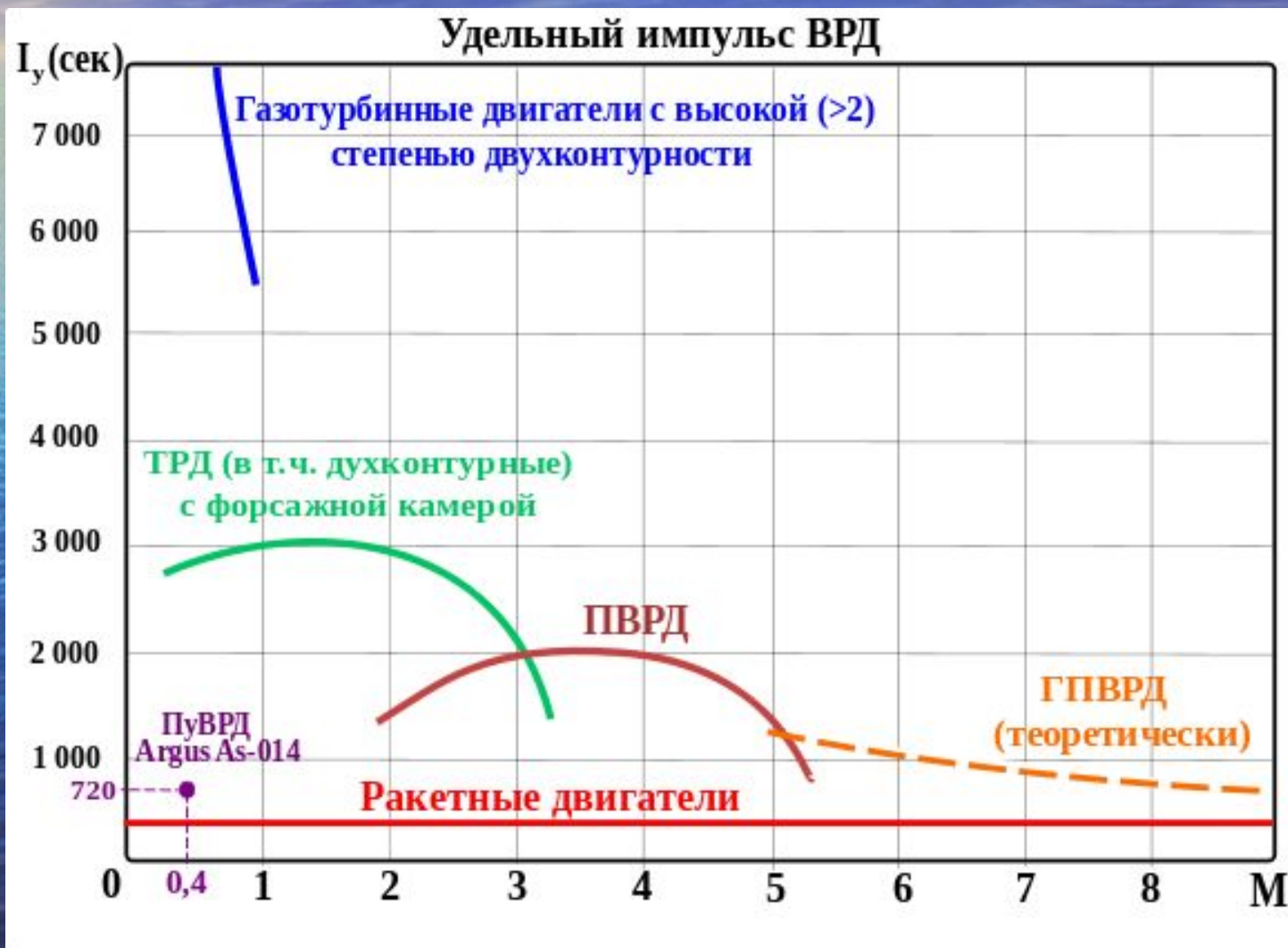
- Тяга, удельный расход топлива и другие параметры турбореактивного двигателя зависят от атмосферных условий, от скорости и высоты полета, а также от режима работы двигателя.
- Изменение тяги и удельного расхода двигателя в зависимости от числа оборотов называется **характеристикой ТРД по числу оборотов**, в зависимости от высоты полета — **высотной характеристикой** и от скорости полета — **скоростной характеристикой**



# Режимы работы двигателя

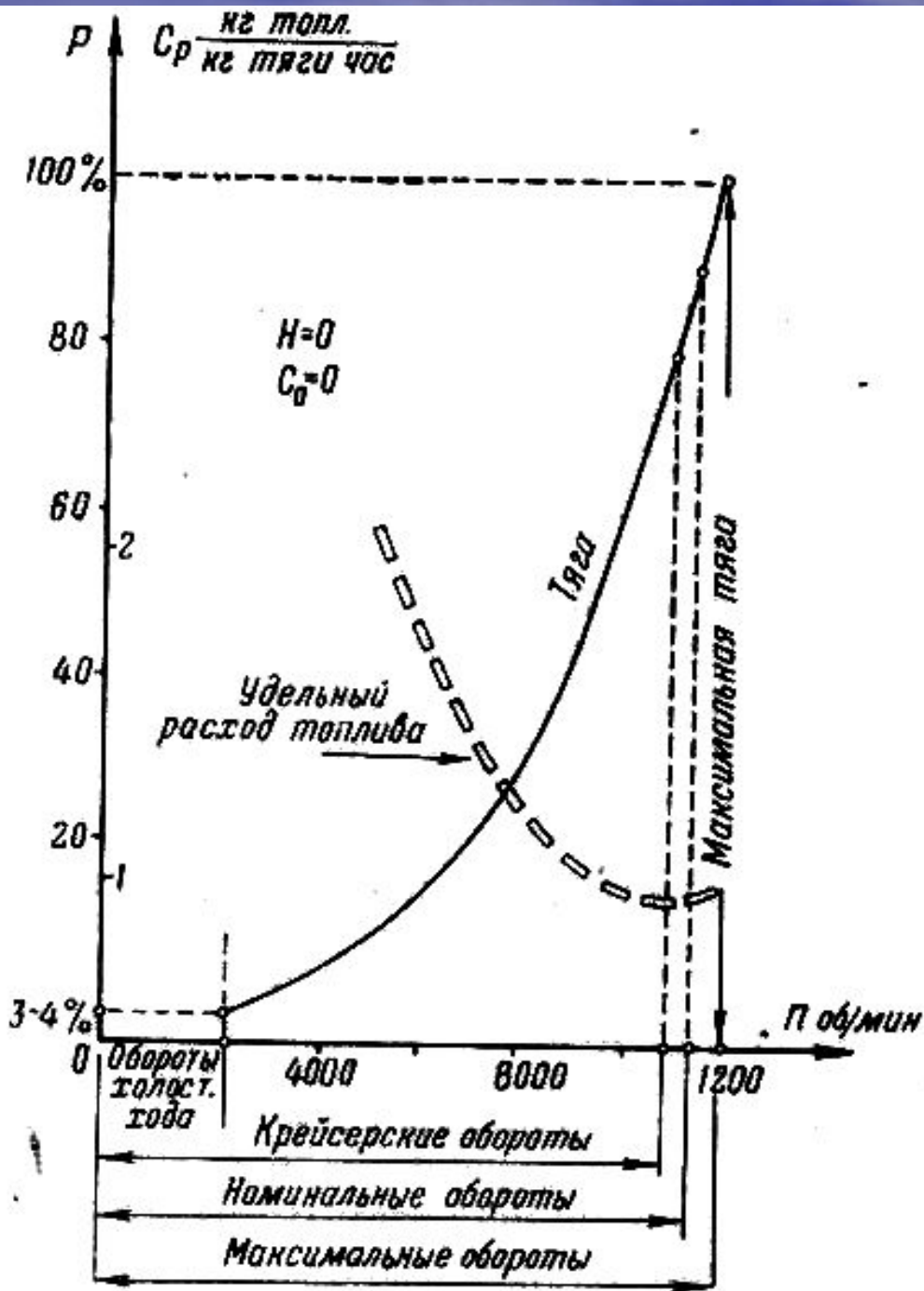
1. Малый газ – холостой ход
2. Крейсерский режим
3. Номинальный режим
4. Взлетный режим максимальный
5. Форсаж

**Удельный импульс** — характеристика **реактивного двигателя** — характеристика реактивного двигателя, равная отношению создаваемого им **импульса** (количества движения) к расходу (обычно массовому, но может соотноситься и, например, с весом или объёмом) топлива.



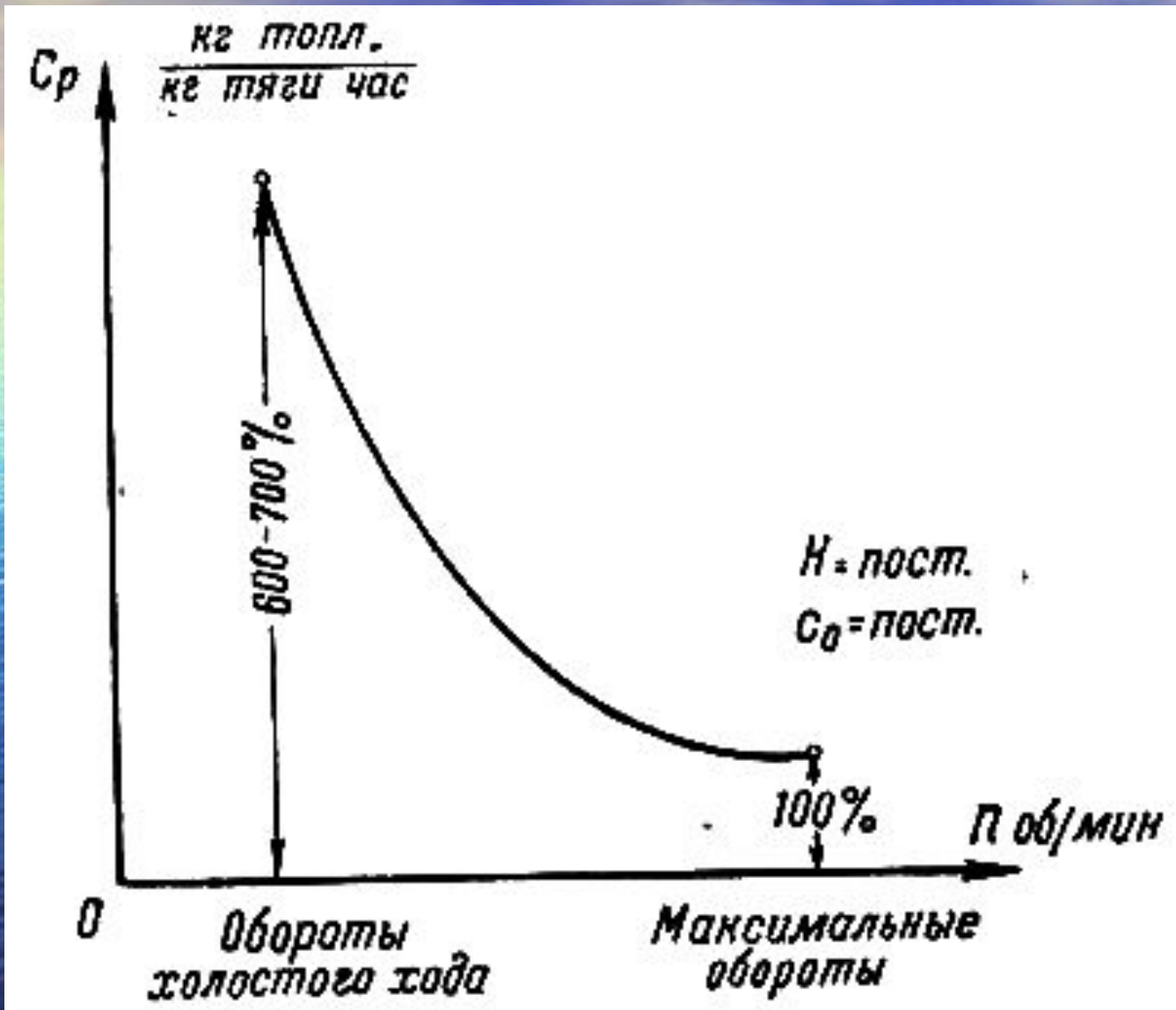
# ХАРАКТЕРИСТИКА ТРД ПО ЧИСЛУ ОБОРОТОВ

Характеристика ТРД по числу оборотов представляет собой кривые, которые показывают изменение тяги и удельного расхода топлива при изменении числа оборотов (при постоянной скорости и высоте полета).

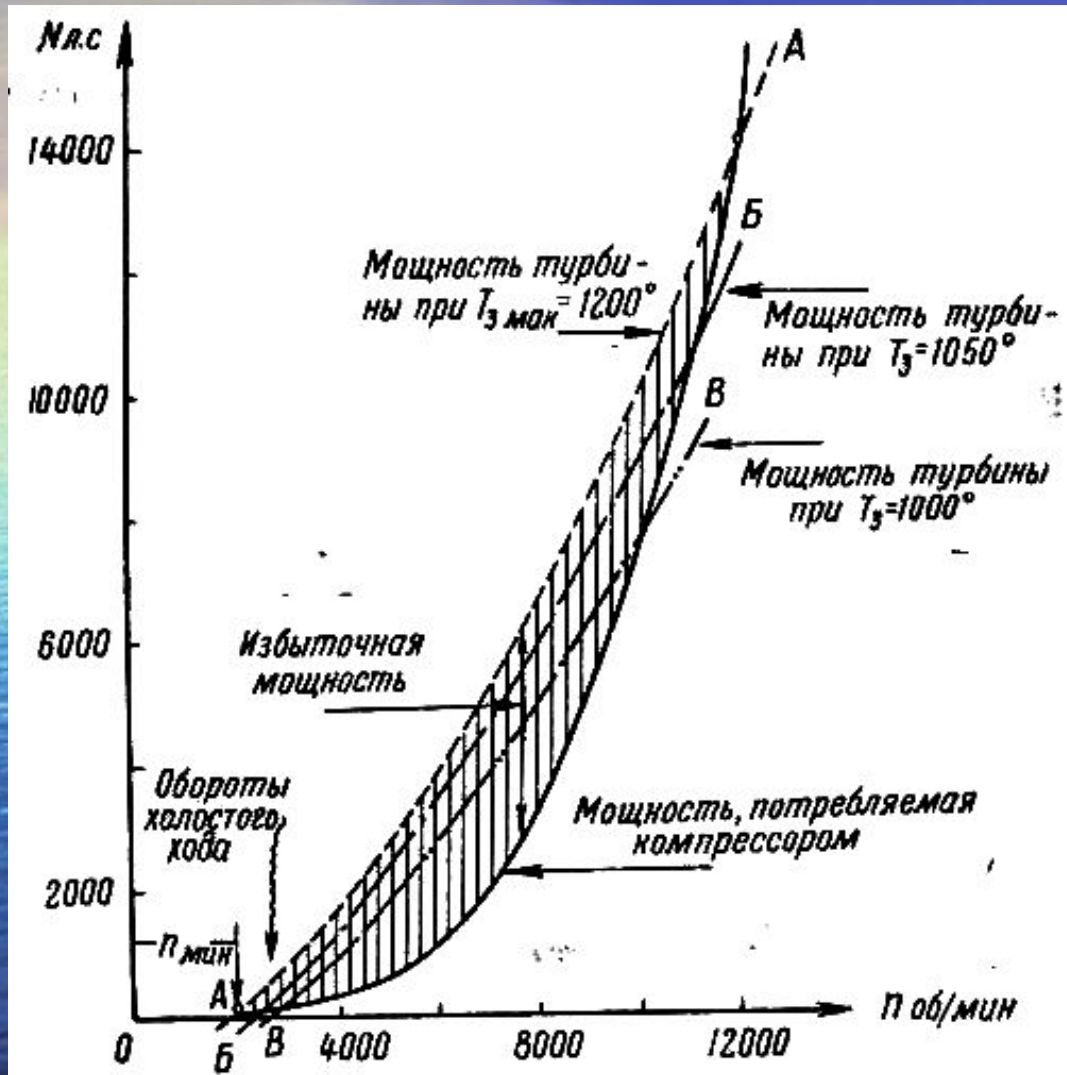




# Изменение удельного расхода топлива по числу оборотов



# ПРИЕМИСТОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ



Совместная работа турбины и компрессора

Приемистость — способность двигателя быстро изменять число оборотов (режим работы).

ТРД приемистость составляет 15—18 секунд; (двигатель переходит с малого числа оборотов на максимальные за 15—18 секунд (при перемещении рычага управления двигателем за 2—3 сек.).

# ПРИВЕДЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЯ ПО ЧИСЛУ ОБОРОТОВ К СТАНДАРТНЫМ АТМОСФЕРНЫМ УСЛОВИЯМ

Стандартными атмосферными условиями считаются:

1. Барометрическое давление воздуха 760 мм рт. ст. (1,033 кг/см<sup>2</sup>).

2. Температура — 15° С (288° абс.).

а) тяги:

$$P = P_{\text{ЗАМЕР}} \times \frac{760}{P_0} \text{ (кг)}.$$

б) числа оборотов:

$$n = n_{\text{ЗАМЕР}} \times \sqrt{\frac{288}{T_0}} \text{ (об / мин)}.$$

в) удельного расхода топлива

$$C_P = C_{\text{ЗАМЕР}} \times \sqrt{\frac{288}{T_0}} \left( \frac{\text{кг}_\text{топл}}{\text{кг}_\text{тяги}_\text{в}_\text{час}} \right).$$

г) температуры газов в удлинительной трубе

$$T_{\text{ГАЗОВ}} = T_{\text{ЗАМЕР}} \times \sqrt{\frac{288}{T_0}}.$$



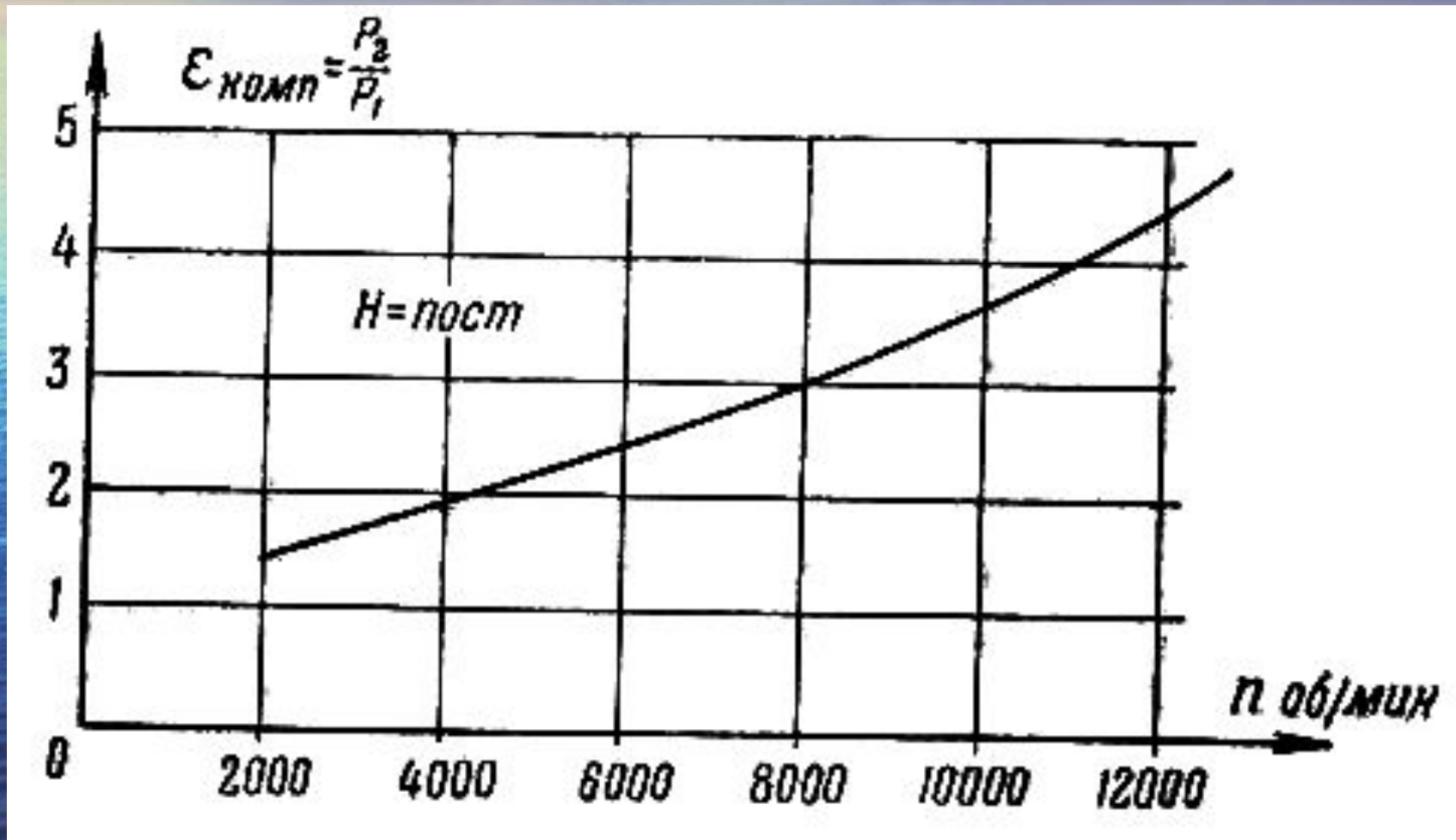
# НЕУСТОЙЧИВАЯ РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ЧИСЕЛ ОБОРОТОВ НА ПЕРЕХОДНЫХ РЕЖИМАХ

Неустойчивая работа ТРД возникает на режимах разгона (при увеличении числа оборотов) и связана с помпажем компрессора и сгоранием переобогащенной топливовоздушной смеси.

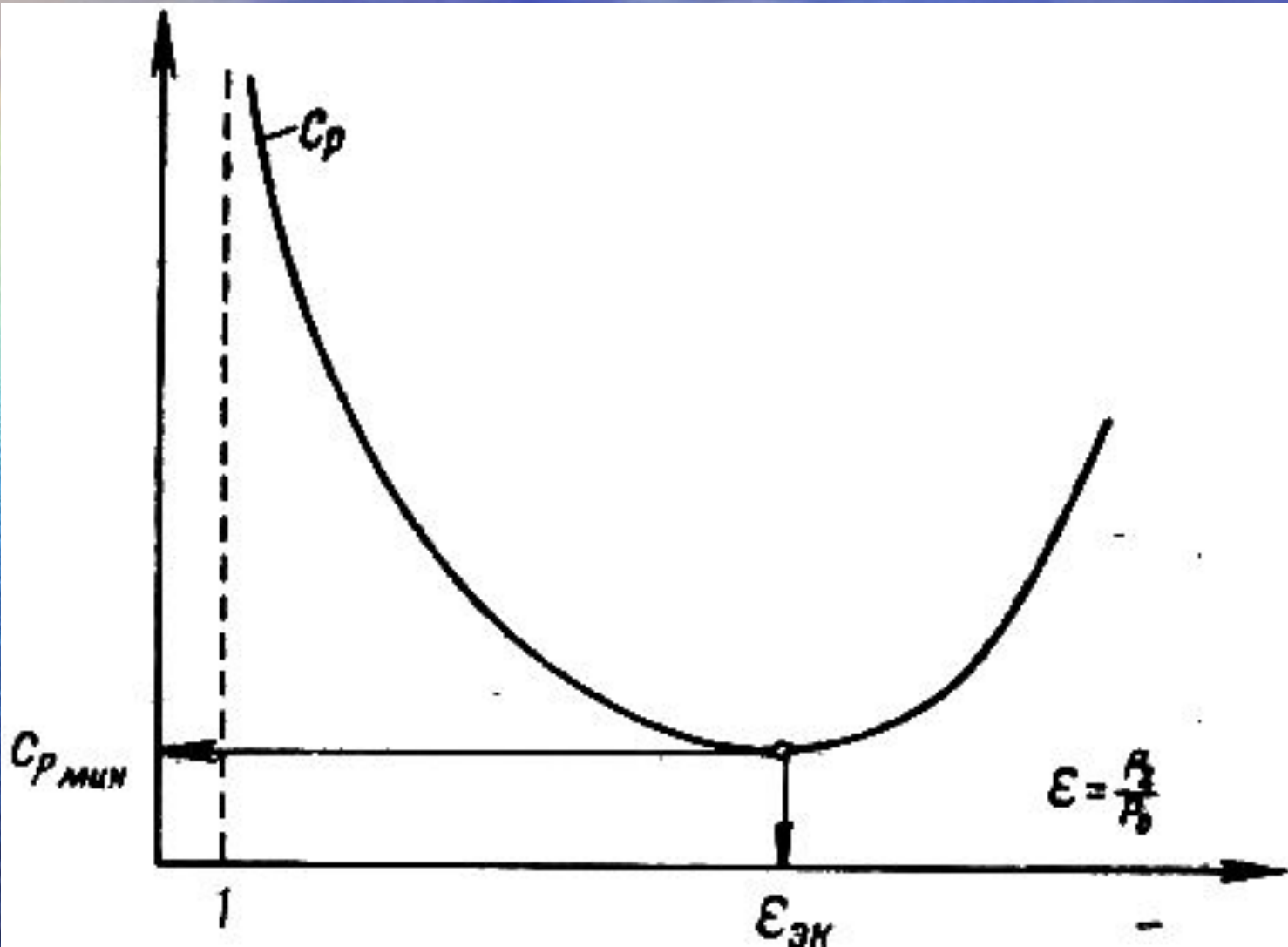
- Внешние признаки неустойчивой работы двигателя
  - тряска двигателя,
  - в компрессоре слышен характерный шум — “урчание”,
  - из реактивного насадка выбрасывается дым и пламя.

Температура газов за турбиной повышается против нормальной иногда на  $30^{\circ}$ . При полетах на высотах более 8000 м при работе двигателя на помлажном режиме наблюдались случаи самовыключения двигателя.

# Зависимость степени сжатия от числа оборотов компрессора

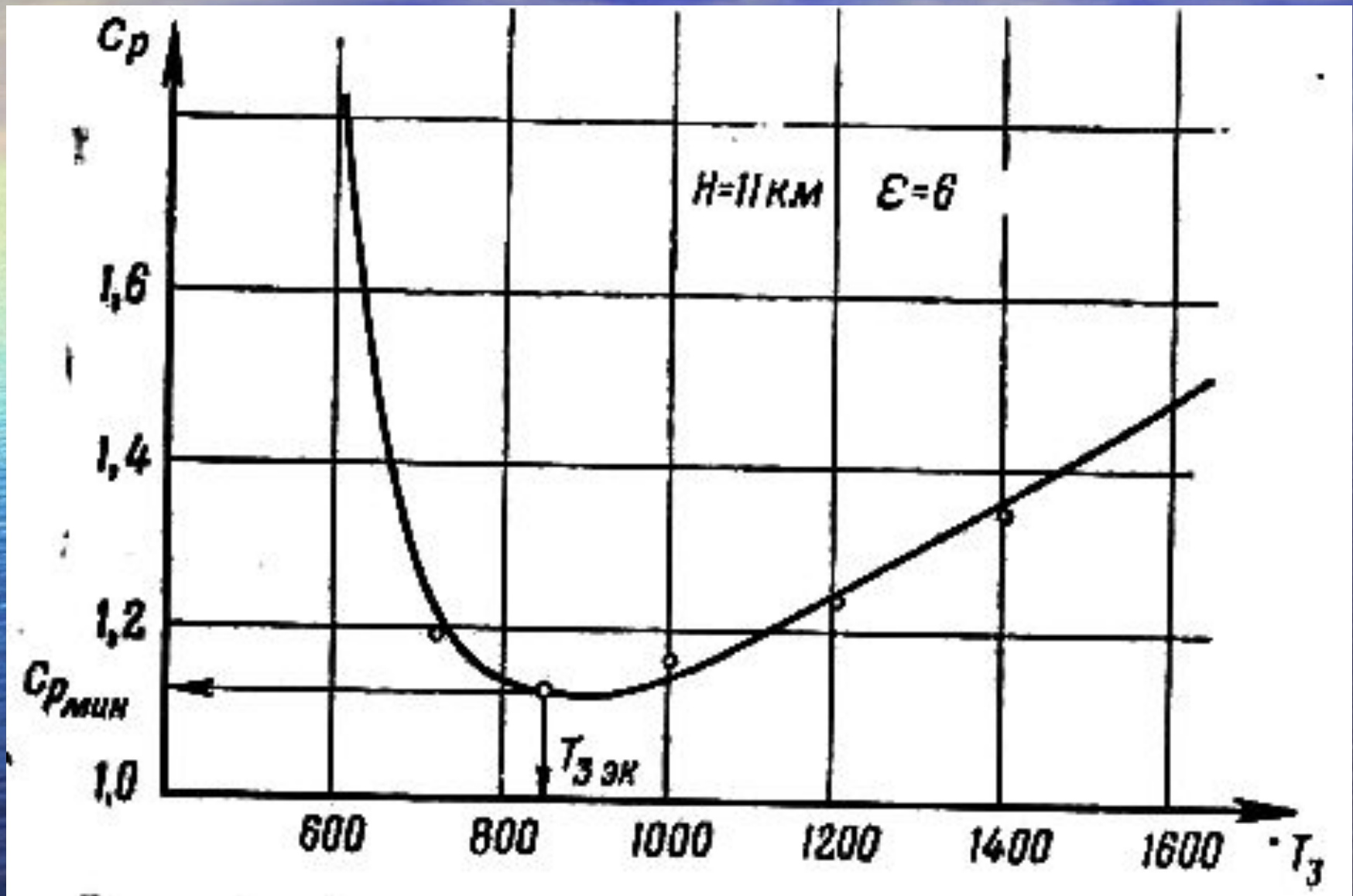


# изменения удельного расхода топлива от степени сжатия

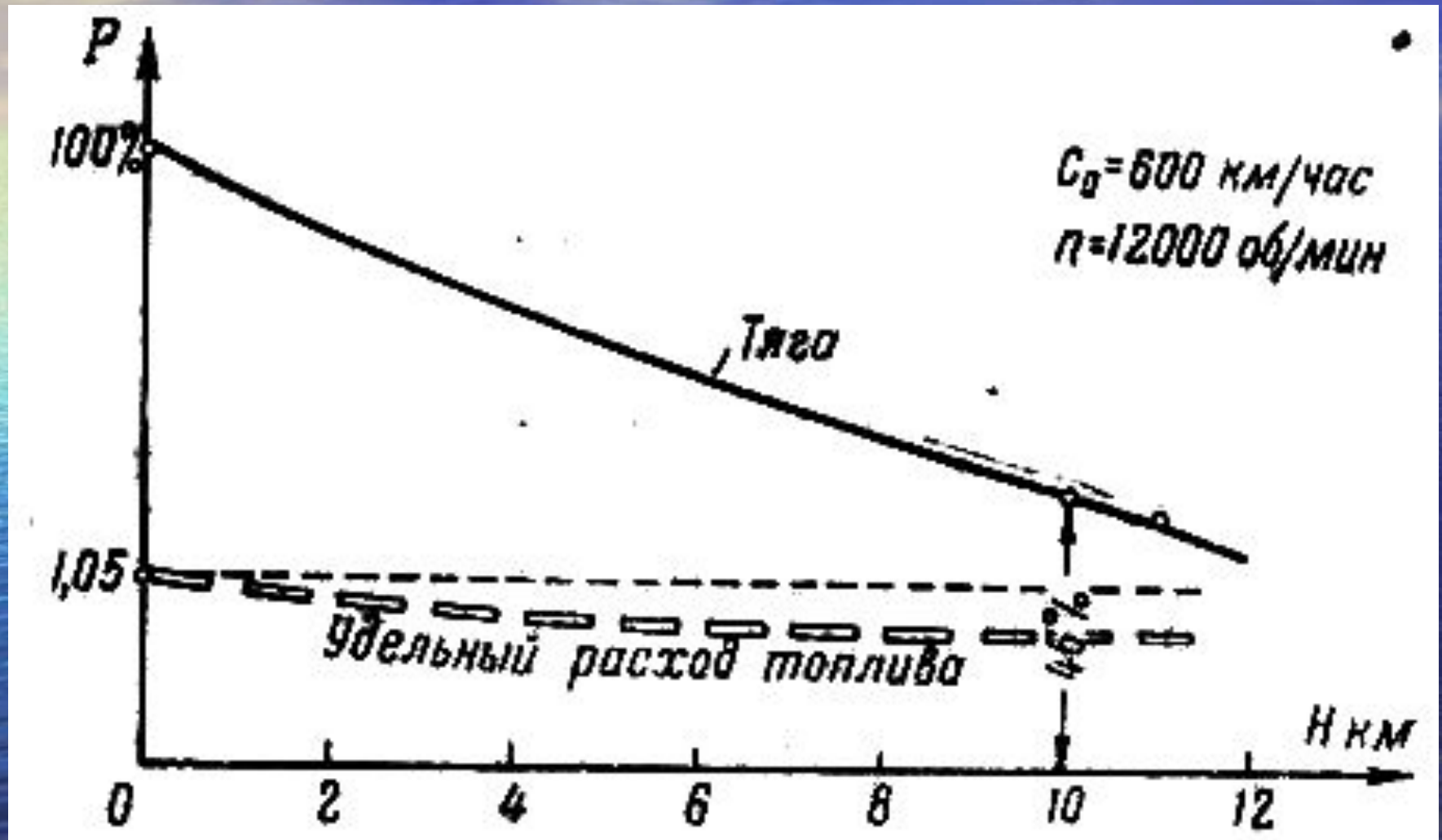




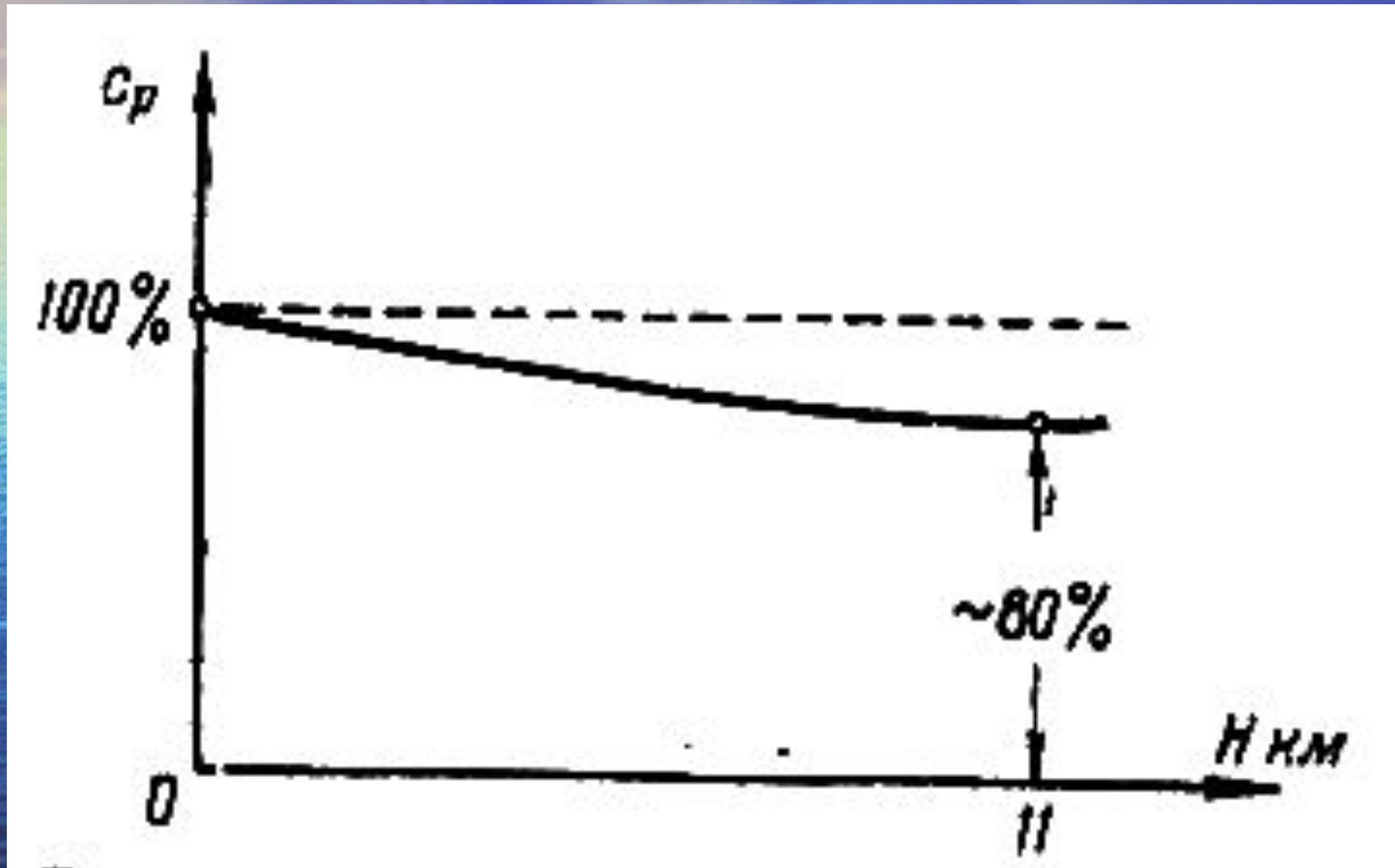
# Изменение удельного расхода топлива от температуры $T_3$



# Высотная характеристика ТРД.

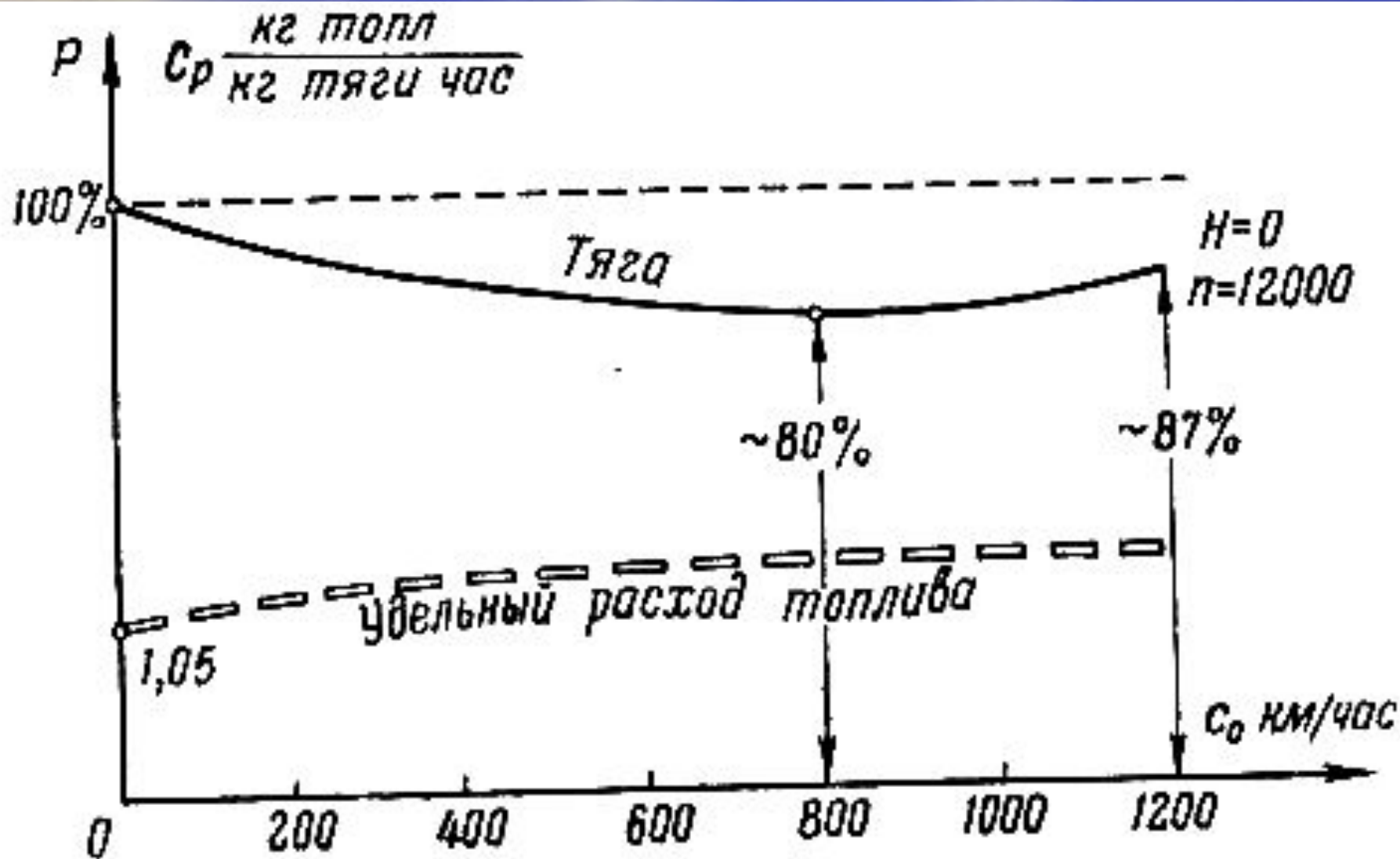


# Изменение удельного расхода топлива по высоте полета





# СКОРОСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТУРБОРЕАКТИВНОГО ДВИГАТЕЛЯ



# Изменение удельного расхода топлива по скорости полета

