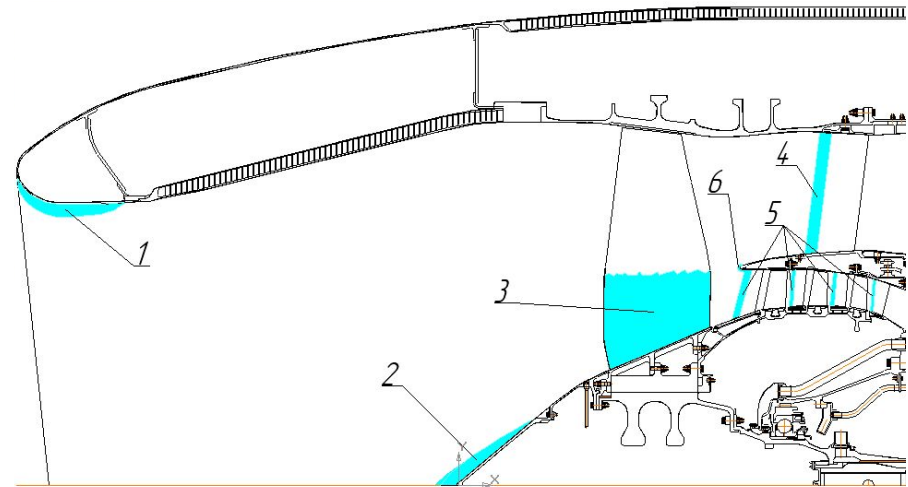
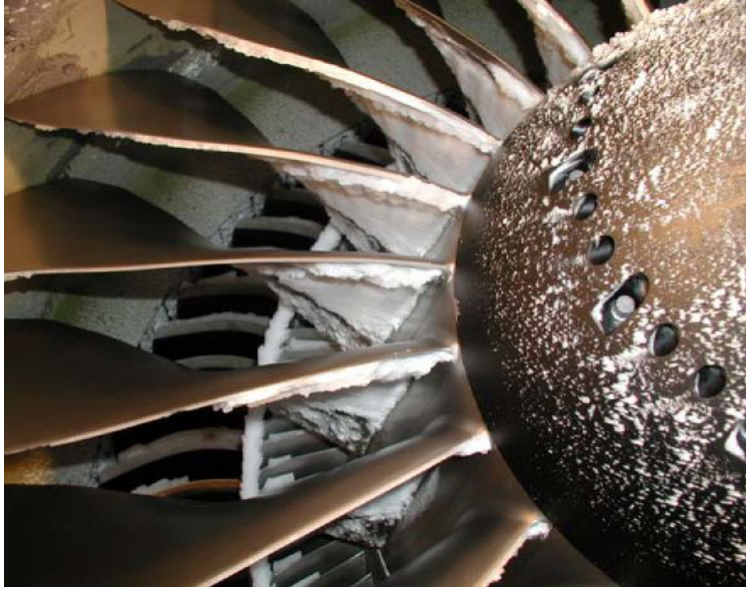


# СИСТЕМЫ ПРОТИВООБЛЕДЕНЕНИЯ

При температуре наружного воздуха ниже нуля и влажности более  $1\text{г/м}^3$  возможно образование льда на элементах входного устройства, лопатках ВНА и РЛ первой ступени.



# ЭЛЕМЕНТЫ ДВИГАТЕЛЯ, ПОДВЕРЖЕННЫЕ ОБЛЕДЕНЕНИЮ



# ВЛИЯНИЕ ОБЛЕДЕНЕНИЯ НА РАБОТУ ДВИГАТЕЛЯ

При обледенении:

- уменьшается площадь проходных сечений каналов
- снижается расход воздуха, что приводит к падению тяги и росту удельного расхода топлива.
- увеличивается неравномерность потока воздуха на входе в компрессор. В результате может возникнуть помпаж и повыситься температура газа перед турбиной.

Поэтому необходимо предусматривать специальные противообледенительные устройства.

При этом возможны три способа:

1. Подогрев стенок элементов входного устройства, а также лопаток первых ступеней компрессора до температуры выше 10 градусов Цельсия.
2. Впрыскивание во входное устройство противообледенительной жидкости.
3. Использование механических систем.

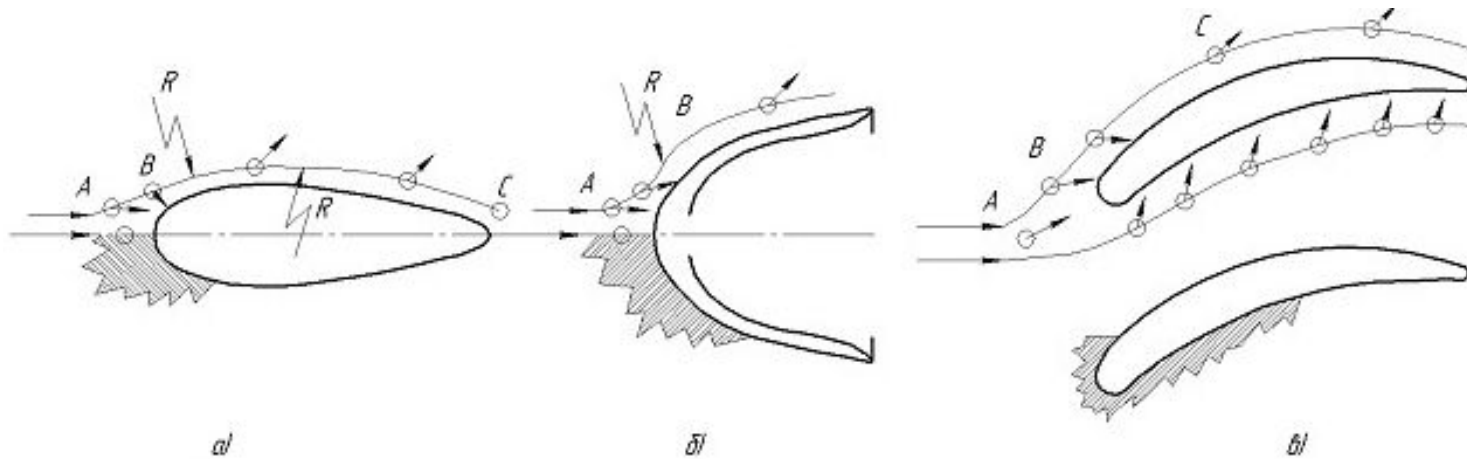
Источниками тепла для подогрева могут быть:

- Теплый воздух из-за одной из ступеней компрессора
- Горячее масло, откачиваемое из маслоотстойников
- Горячие газы из-за турбины или камеры сгорания
- Электрический подогрев

Наибольшее распространение получил обогрев теплым воздухом.



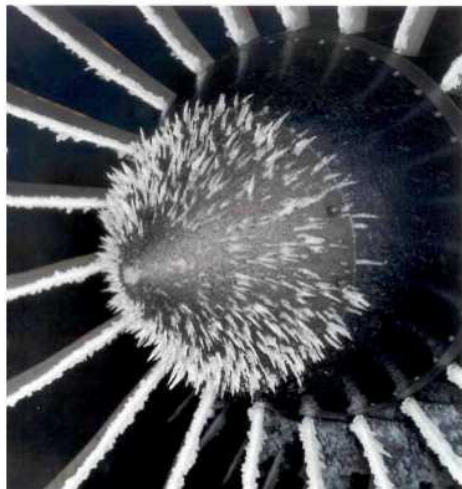
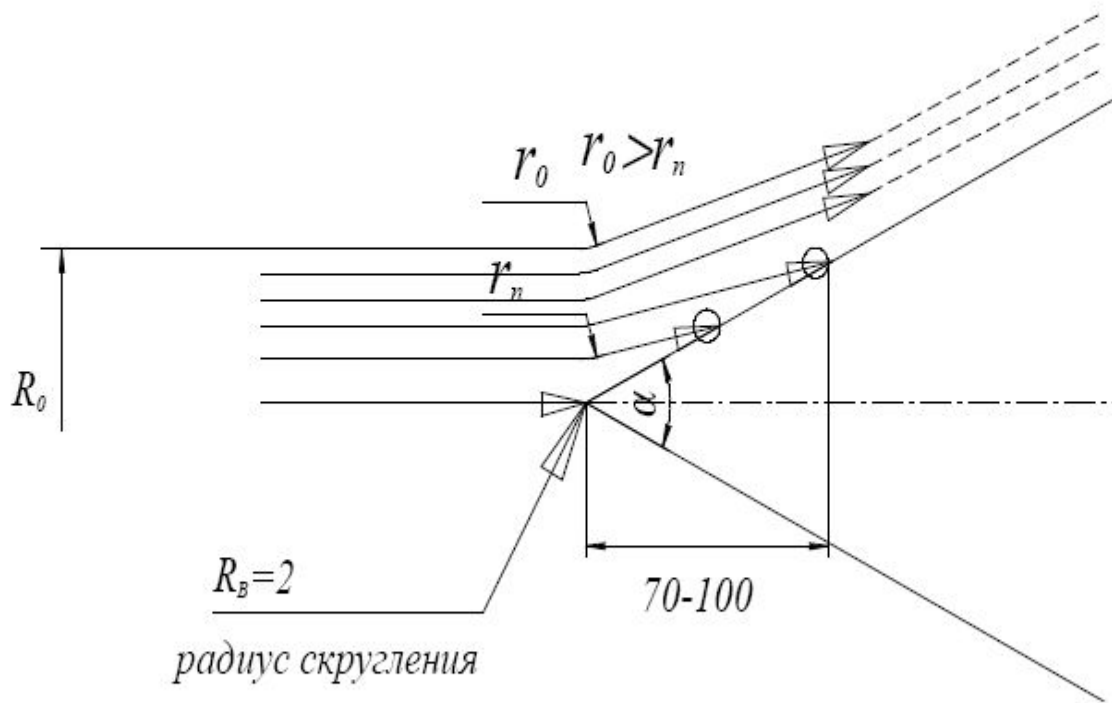
# СХЕМА ОБРАЗОВАНИЯ ЛЬДА



*а – на стойках передней опоры компрессора;  
б – на входном невращающемся коке;  
в – на лопатках ВНА*

**При обтекании симметричного профиля стойки опоры, капельки воды на криволинейном участке линии тока испытывают дополнительное действие инерционных сил. На участке АБ эти силы направлены в стороны профиля, капли воды сходят с линии тока, соударяются с твердой поверхностью и образуют нарост льда на верхней кромке. По этой же причине лед не образуется на участке ВС – силы инерции уводят капли от стойки.**

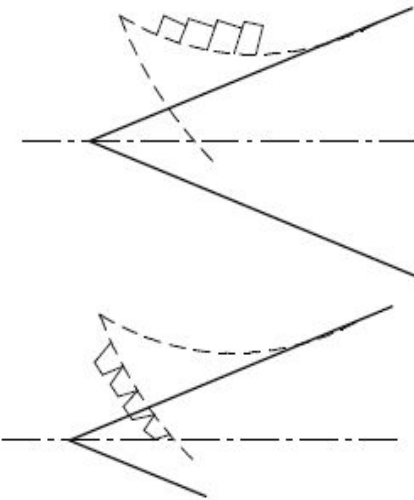
# СХЕМА ОБЛЕДЕНЕНИЯ КОКА



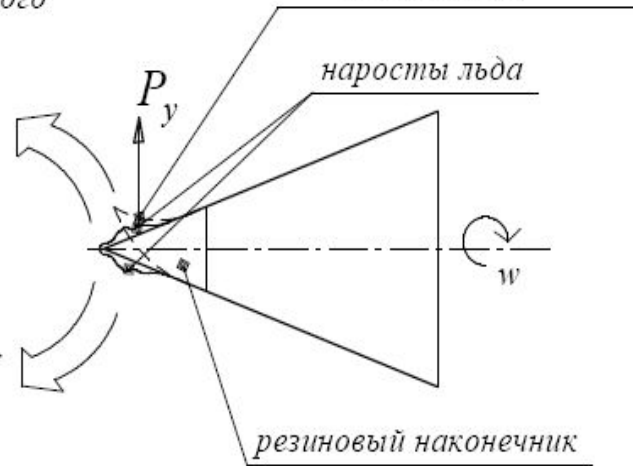
I	На носке – 80 мм. От носка (15 мм) до 2/3 поверхности кока (до 0)
II	На носке – 60 мм. От носка (20 мм) до периферии (10 мм)
III	На носке – до 60 мм, вблизи носка – до 10 мм, в средней части и периферии – 0
IV	От 15 мм на носке до 0 мм на периферии

# РЕЗИНОВЫЙ НАКОНЕЧНИК (МЕХАНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА)

Схема деформации слоя льда  
на стороне сжатия резинового  
наконечника

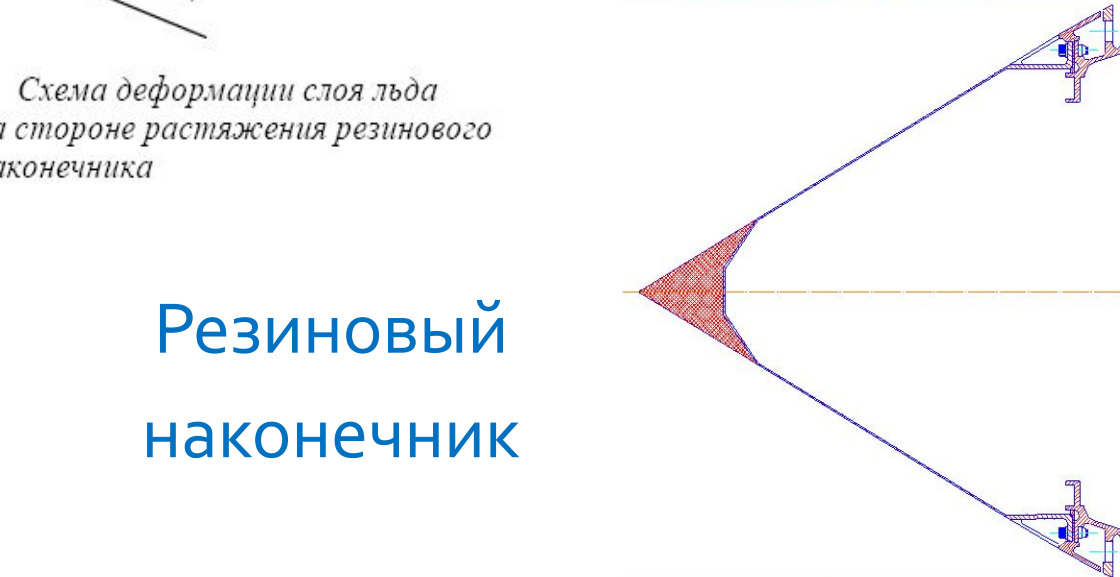


деформация резинового  
наконечника



резиновый наконечник

Схема деформации слоя льда  
на стороне растяжения резинового  
наконечника

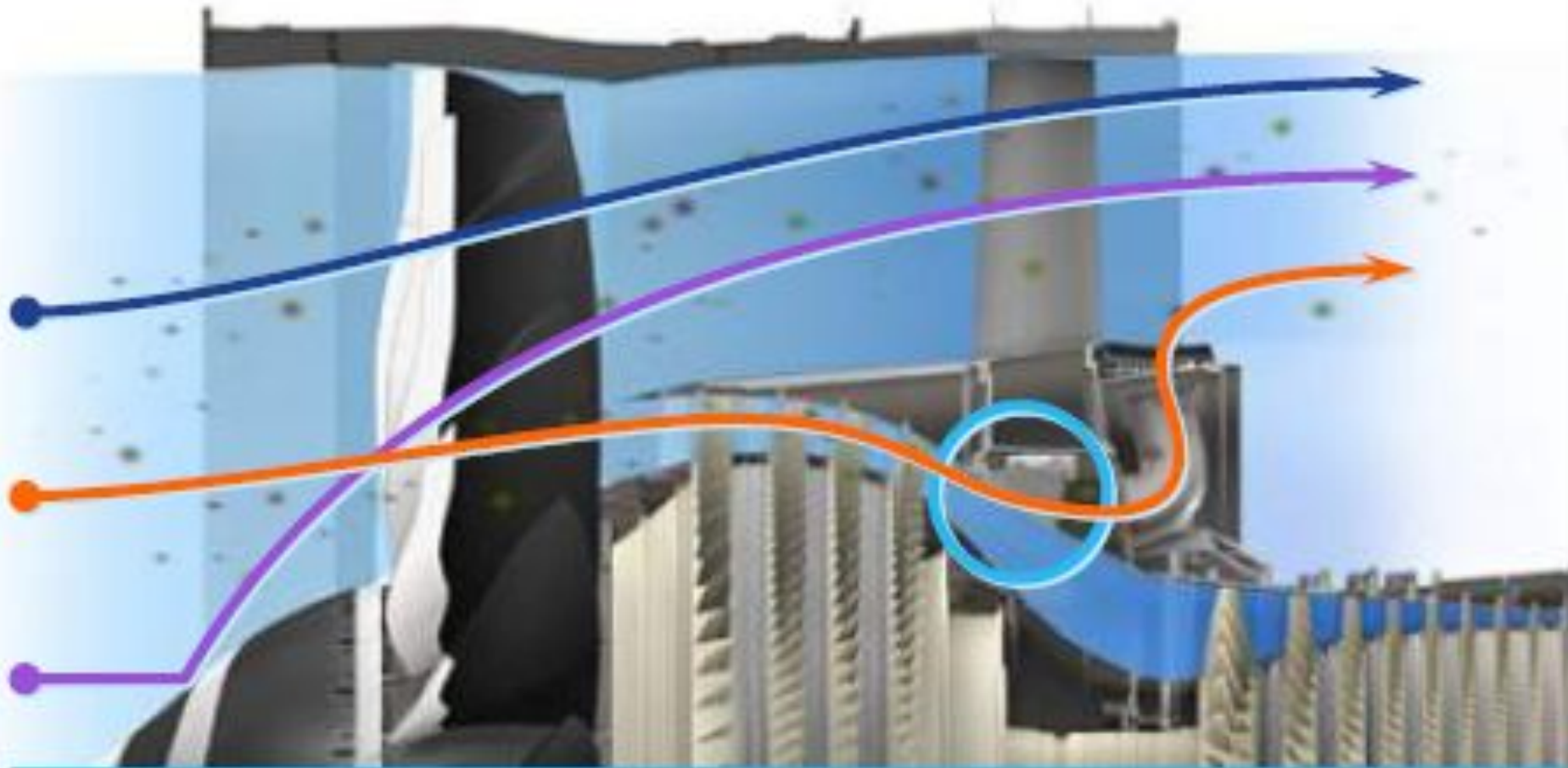


Резиновый  
наконечник

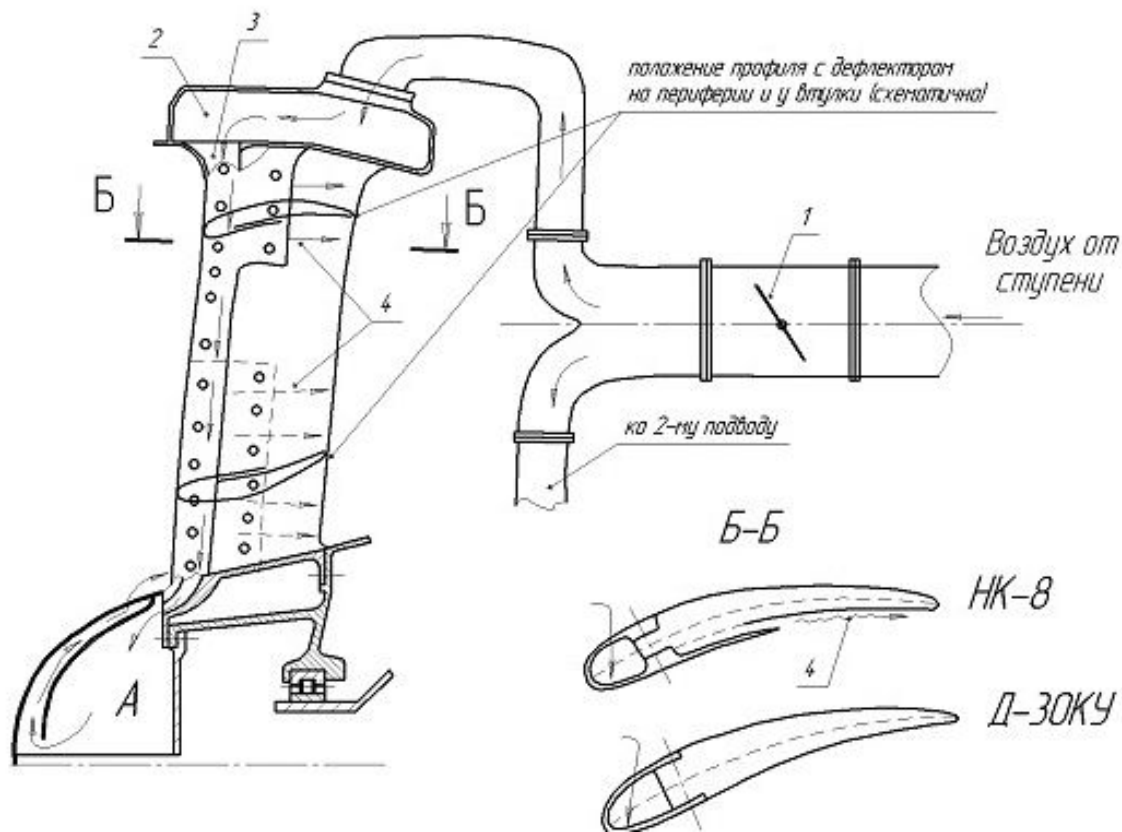


V2500 (IAE)

# СЕПАРАЦИЯ ПОСТОРОННИХ ПРЕДМЕТОВ



# СХЕМА ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ТРДД НК-8



1 – клапан (заслонка), 2 – ресивер, 3 – воздушный канал в передней кромке, образованный дефлектором, 4 – пленочный обогрев



# СИСТЕМА НК-8

ДАТЧИК ОБРАЗОВАНИЯ ЛЬДА

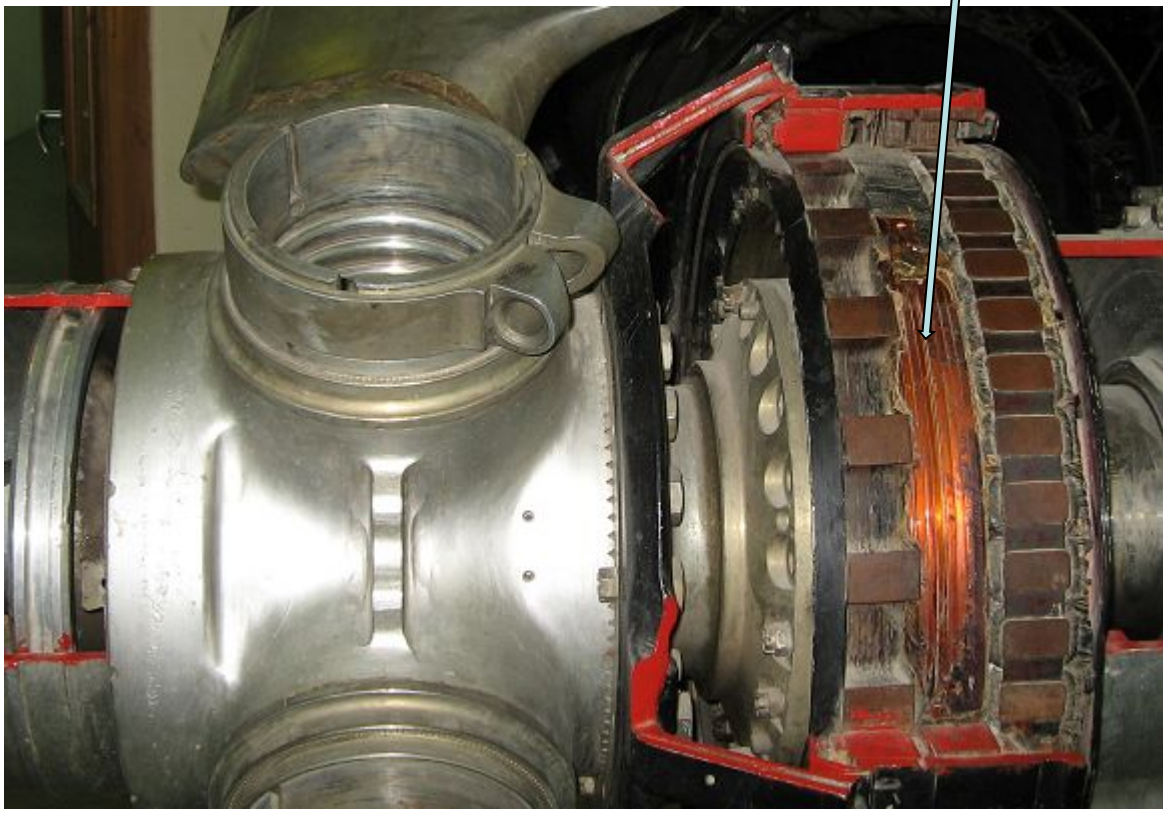
ПОДВОД ТЕПЛОГО ВОЗДУХА



# ЭЛЕКТРОСИСТЕМА ПРОТИВООБЛЕДЕНЕНИЯ ВИНТОВ ТВД НК-12



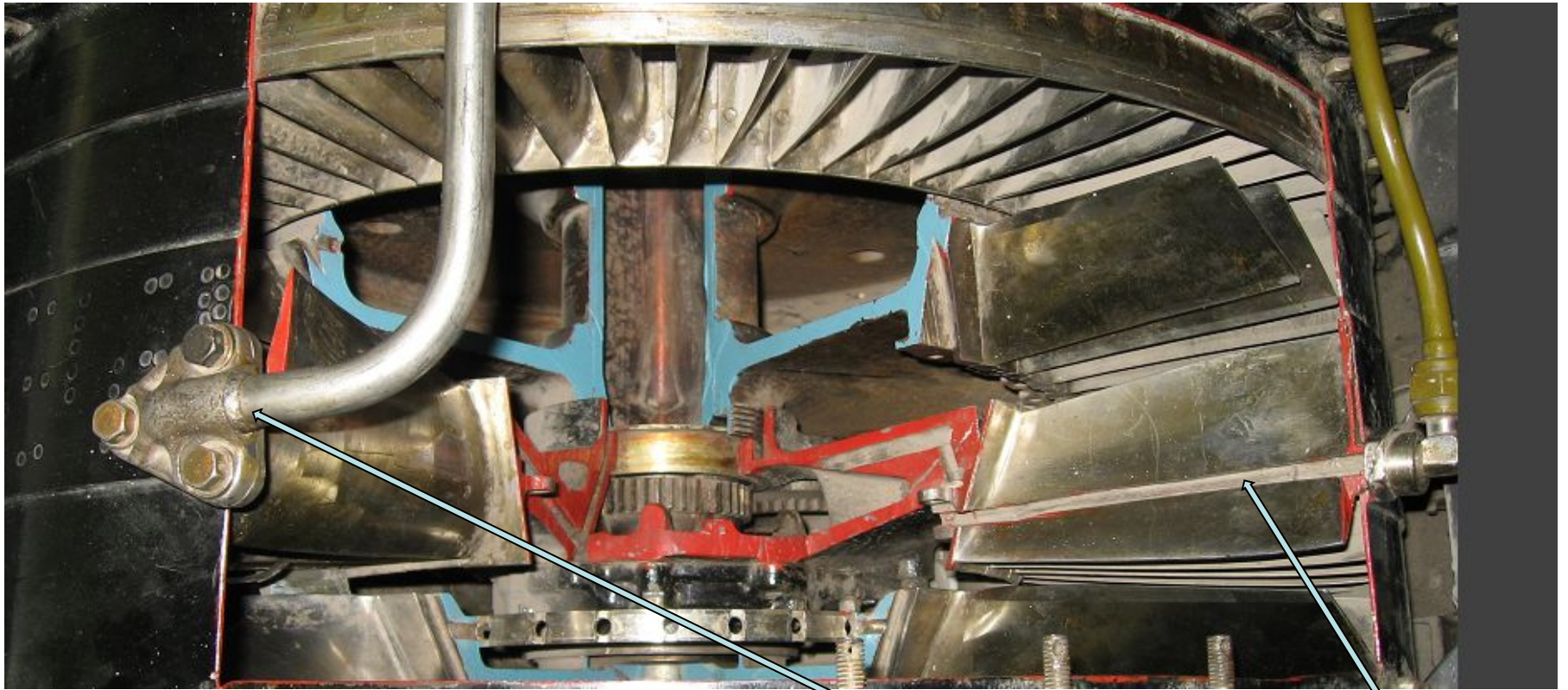
МЕСТО ОБЛЕДЕНЕНИЯ



КАТУШКА  
ОБОГРЕВА



# СИСТЕМА ОБОГРЕВА ВНА ТРДФ Р11Ф2-300



ПОДВОД ТЕПЛОГО  
ВОЗДУХА

ОТВОД ГОРЯЧЕГО  
МАСЛА ИЗ ОПОРЫ

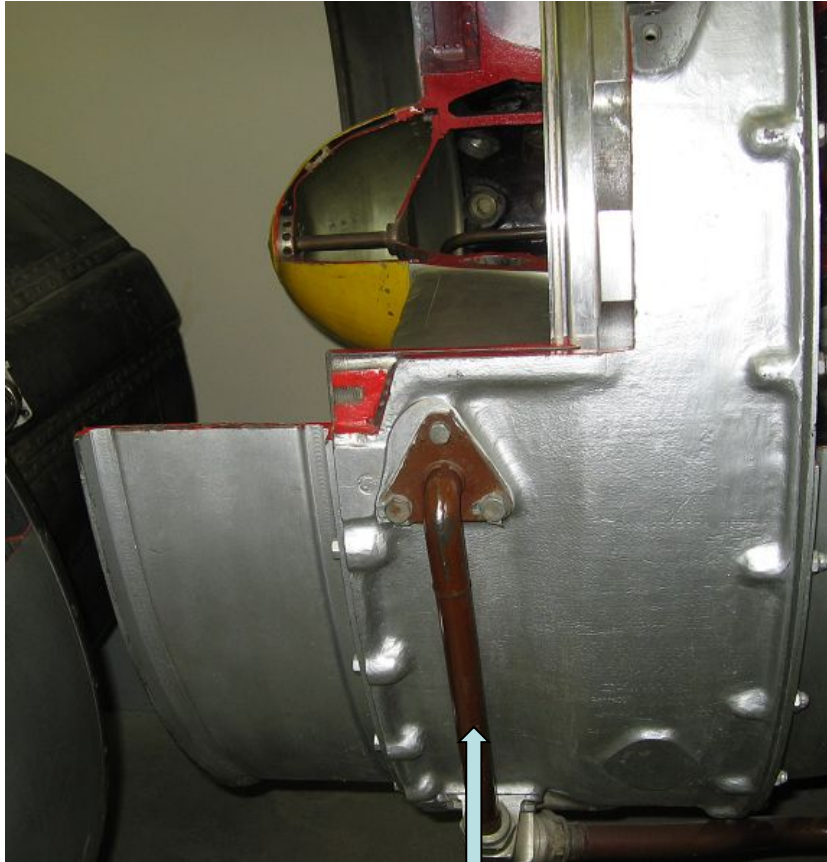
ОБОГРЕВ КОКА





# ОБОГРЕВ ВНА ТРДД Д-20П

ПОДВОД ТЕПЛОГО ВОЗДУХА  
К ВНА И КОКУ

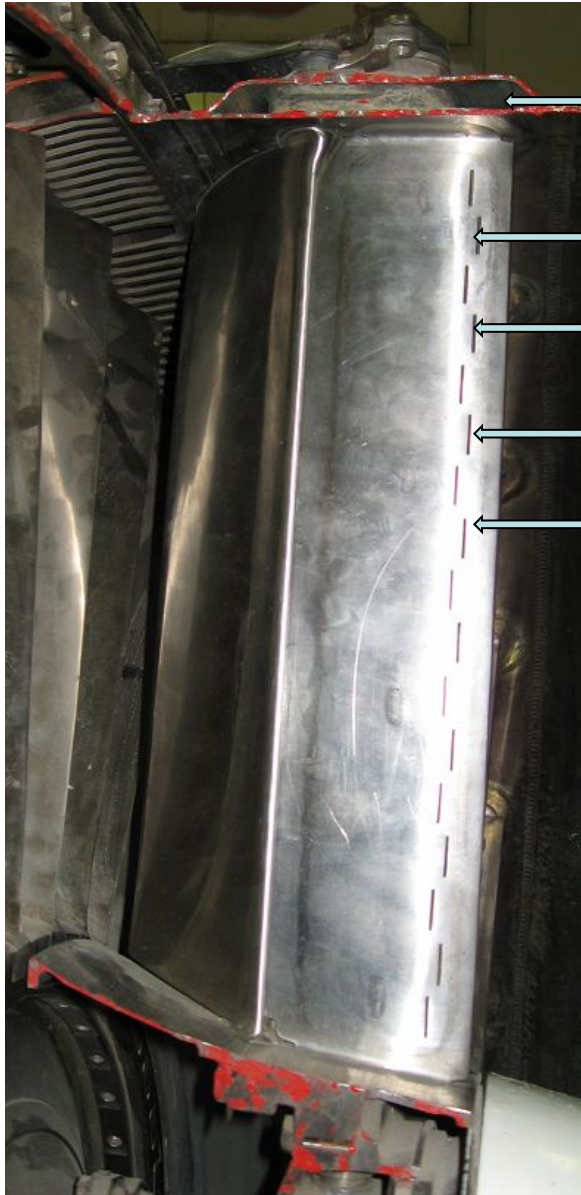


ОТВОД ГОРЯЧЕГО  
МАСЛА ИЗ ОПОРЫ





# ОБОГРЕВ ВНА ТРДФ АЛ-31

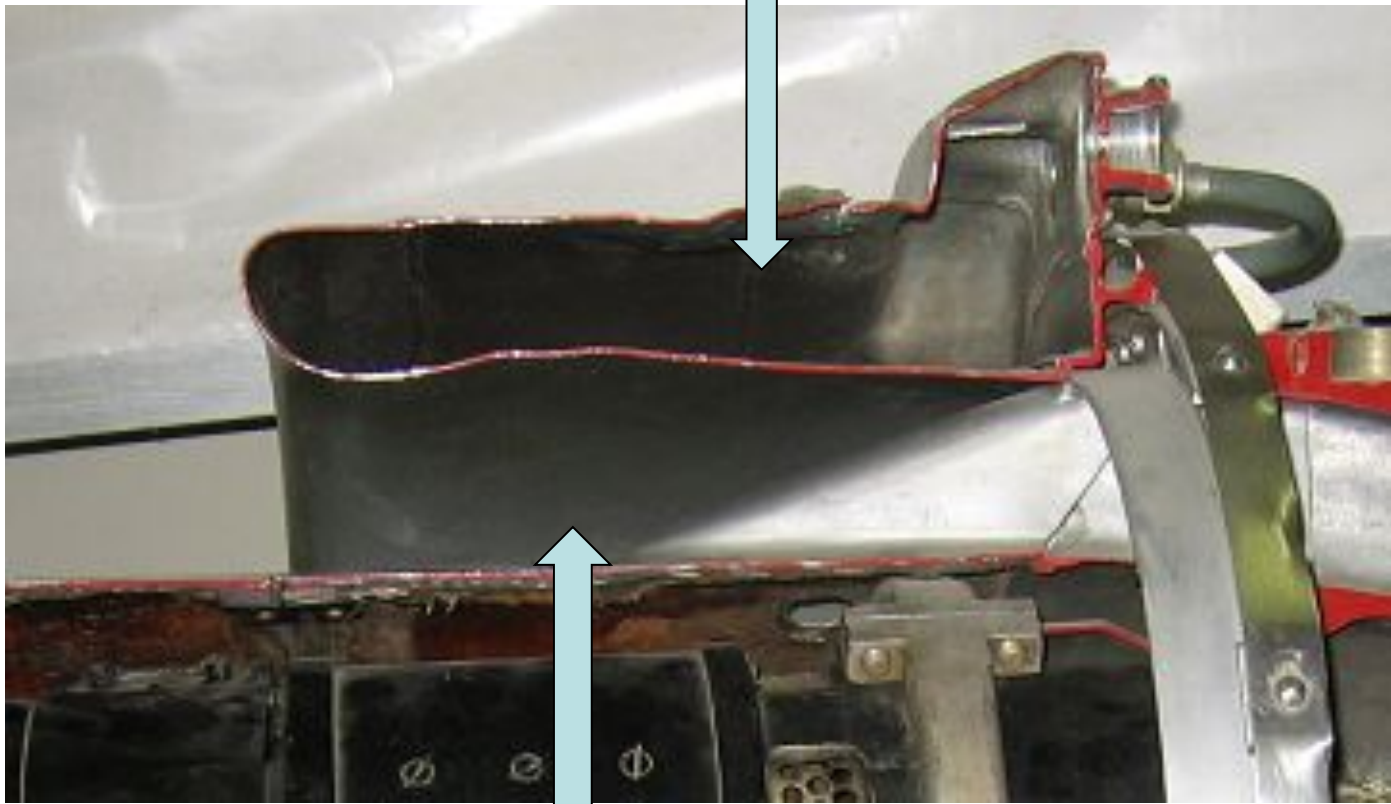


ПОДВОД  
ТЕПЛОГО  
ВОЗДУХА

ОТВЕРСТИЯ  
ДЛЯ  
ВЫХОДА  
ОБОГРЕВАЮЩЕГО  
ВОЗДУХА

# ОБОГРЕВ МАСЛОМ (ТВАД ГТД 3Ф)

МАСЛОБАК



ВХОДНОЕ УСТРОЙСТВО

# ОБОГРЕВ МАСЛОМ (ТВАД ГТД 350)

МАСЛОБАК

ВХОДНОЕ  
УСТРОЙСТВО

