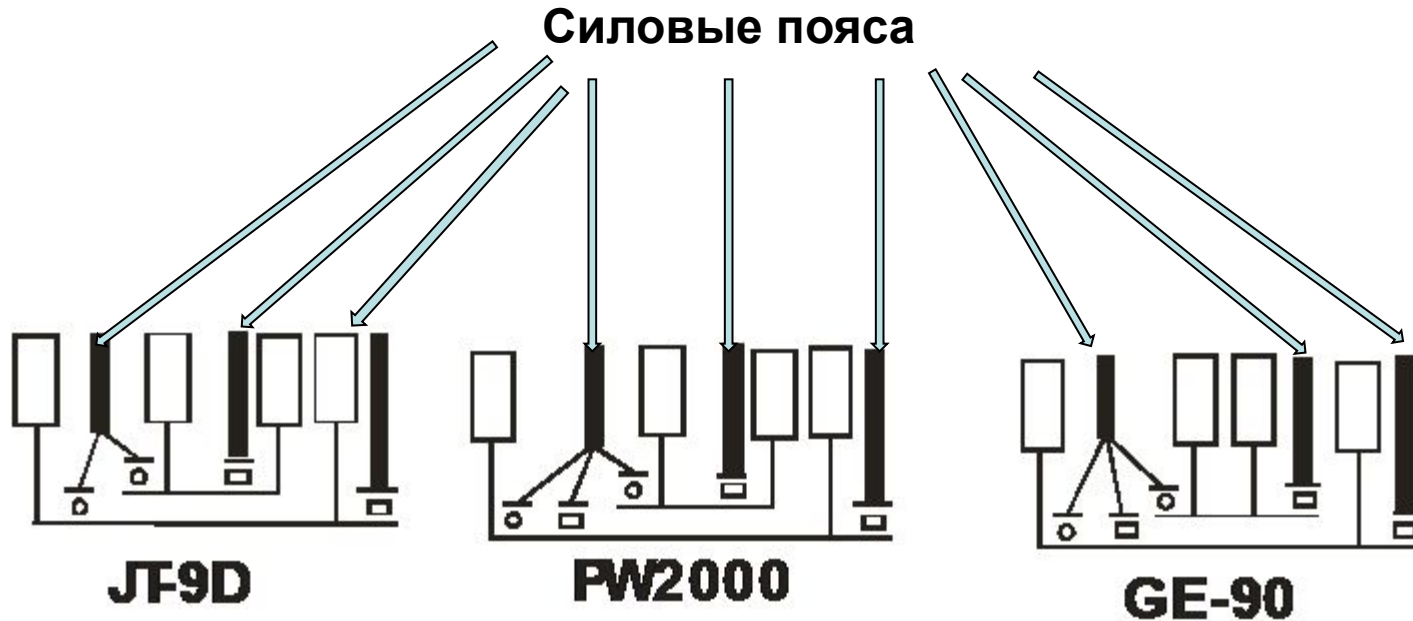


СХЕМЫ ДВУХВАЛЬНЫХ РОТОРОВ

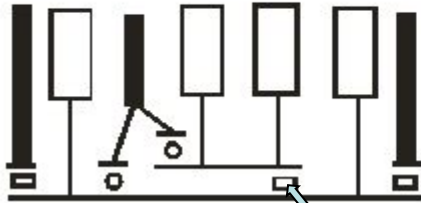
Ротора со статорными подшипниками



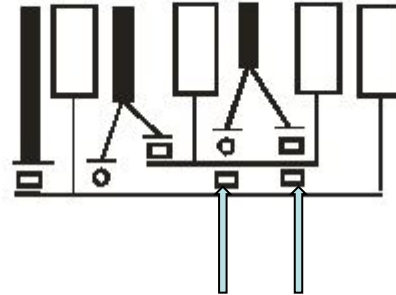
Все подшипники располагаются в силовых поясах двигателя

СХЕМЫ С МЕЖВАЛЬНЫМИ ПОДШИПНИКАМИ

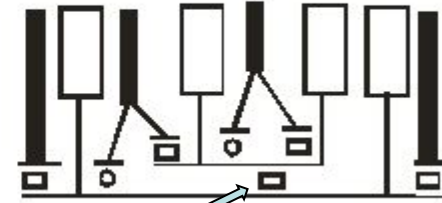
НК-8,АЛ-31Ф



Д-20П

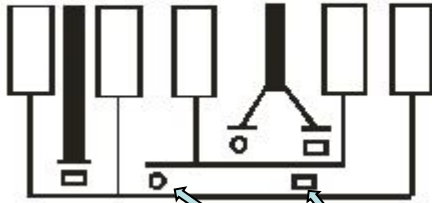


Д-30

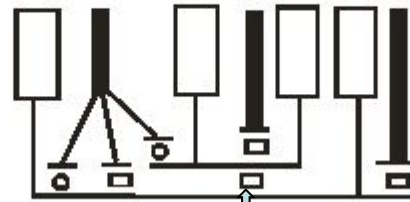


Межвальные подшипники

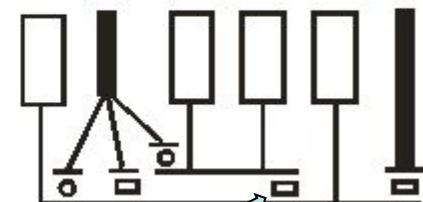
Р11Ф2-300



АИ-25



СFM-56



Межвальные подшипники

АНАЛИЗ СХЕМ ДВУХВАЛЬНЫХ РОТОРОВ

Использование межвальных подшипников

Достоинства

- Снижение нагрузки на подшипник и увеличение ресурса за счет снижения относительных скоростей вращения тел качения
- Возможность выноса силового пояса из зоны высокой температуры в турбине и камере сгорания
- Увеличение диаметра вала ВД и и соответственное увеличение изгибной жесткости

Недостатки

- Усложнение конструкции подвода-отвода смазки к подшипнику
- Введение динамической связи между роторами, что усложняет динамику роторов и может привести к росту вибрации

Использование статорных подшипников

Достоинства

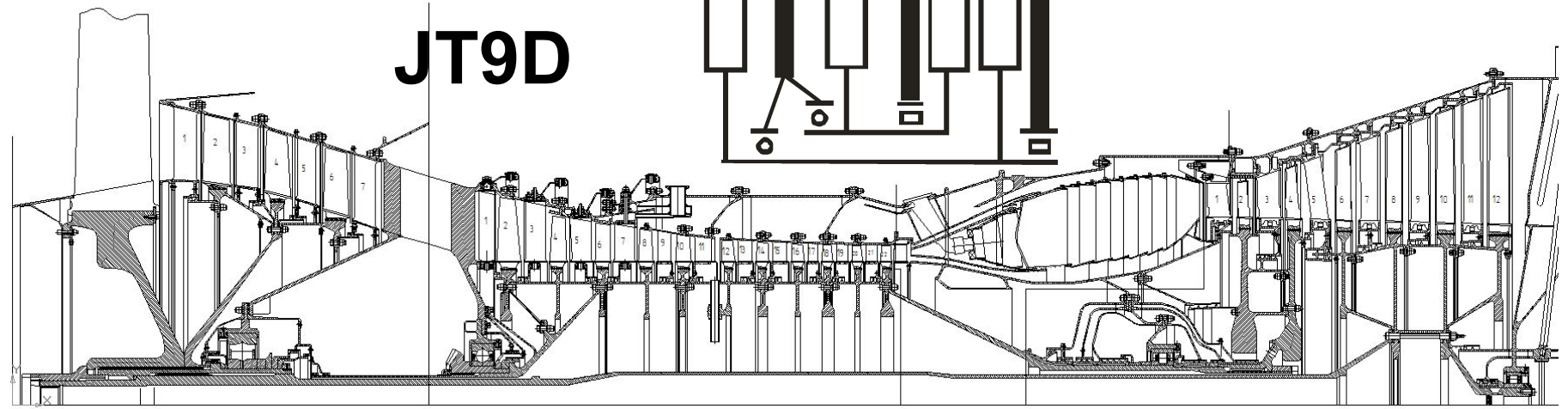
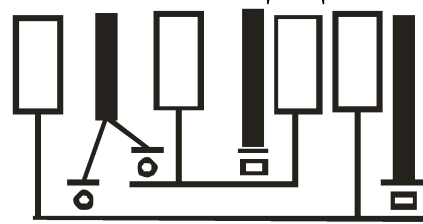
- Отсутствие динамической связи между роторами
- Повышение жесткости роторов за счет увеличения числа опор
- Упрощение конструкции подвода-отвода смазки к подшипникам

Недостатки

- Увеличение массы двигателя за счет появления силовых поясов
- Наличие силовых поясов в зоне высоких температур

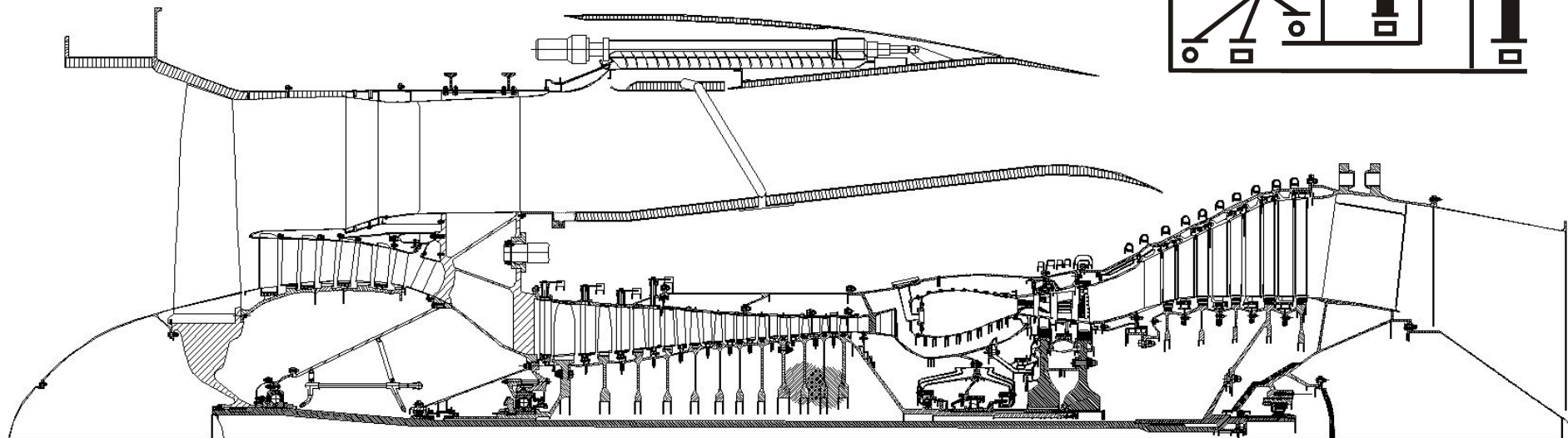
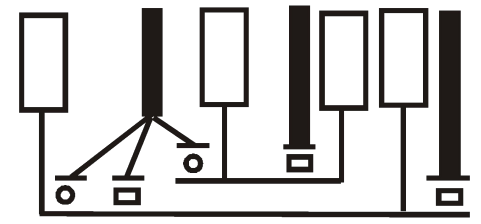
ДВУХВАЛЬНЫЕ ГТД СО СТАТОРНЫМИ ПОДШИПНИКАМИ

JT9D

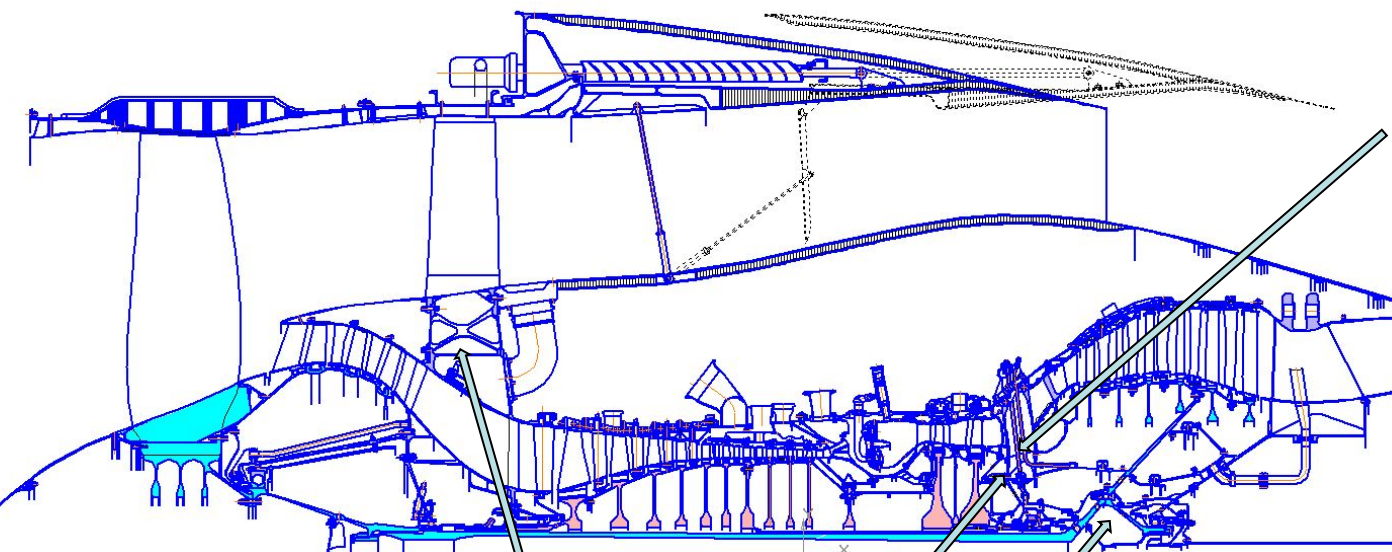


Кафедра КиПДЛА

PW2000

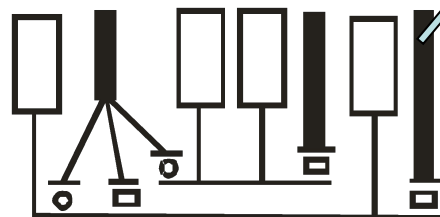


СИЛОВОЙ ПОЯС МЕЖДУ ТУРБИНАМИ ДВИГАТЕЛЬ GE-90

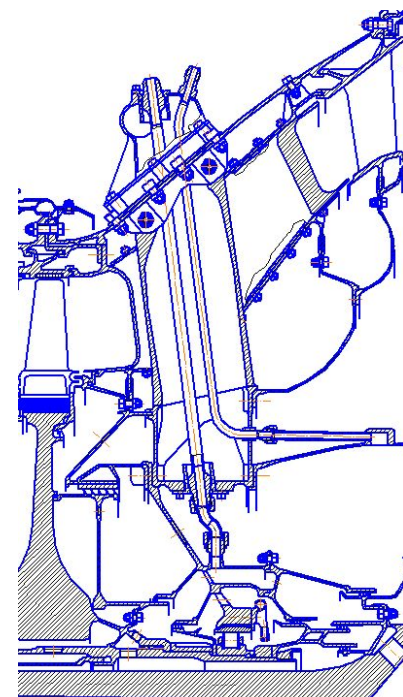


**СИЛОВОЙ
ПОЯС МЕЖДУ
ТУРБИНАМИ**

**ПЕРЕДНИЙ
СИЛОВОЙ
ПОЯС**

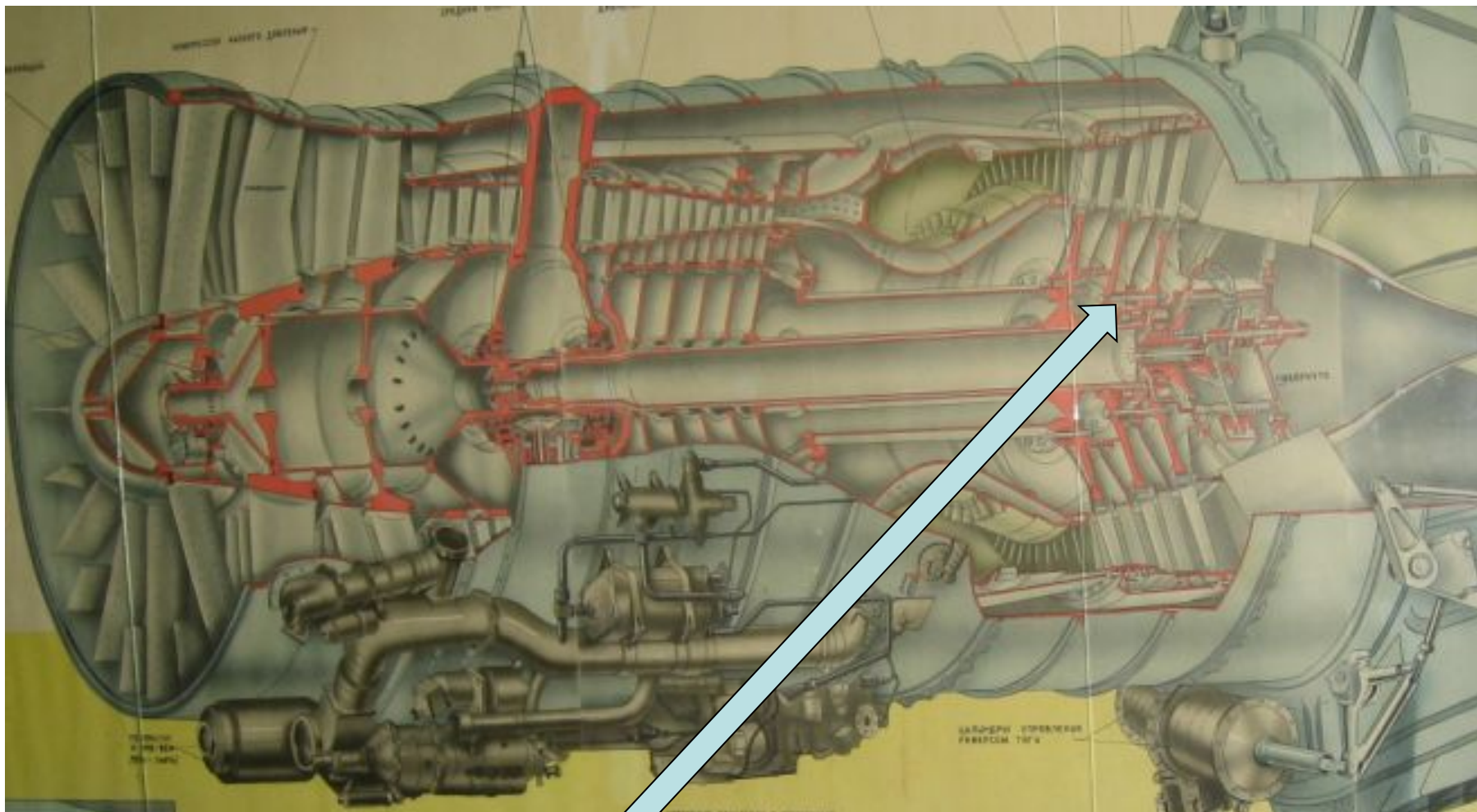


**ЗАДНИЙ
СИЛОВОЙ
ПОЯС**



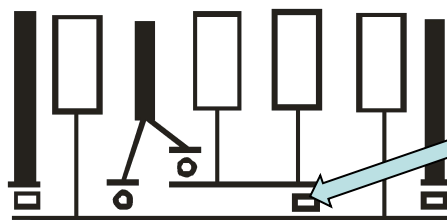
**СИЛОВОЙ
ПОЯС МЕЖДУ
ТУРБИНАМИ
(УВЕЛИЧЕНО)**

С МЕЖВАЛЬНЫМИ ПОДШИПНИКАМИ



НК-8

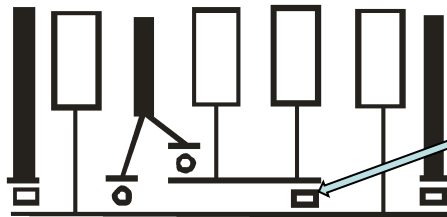
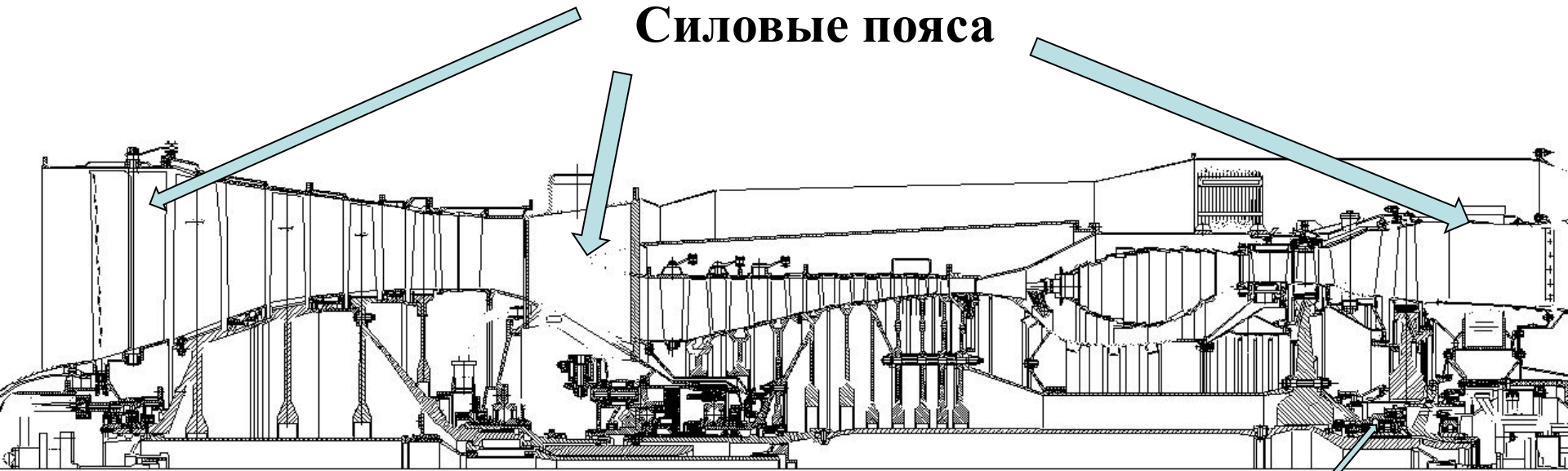
**МЕЖВАЛЬНЫЙ
ПОДШИПНИК**



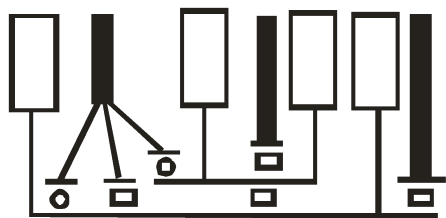
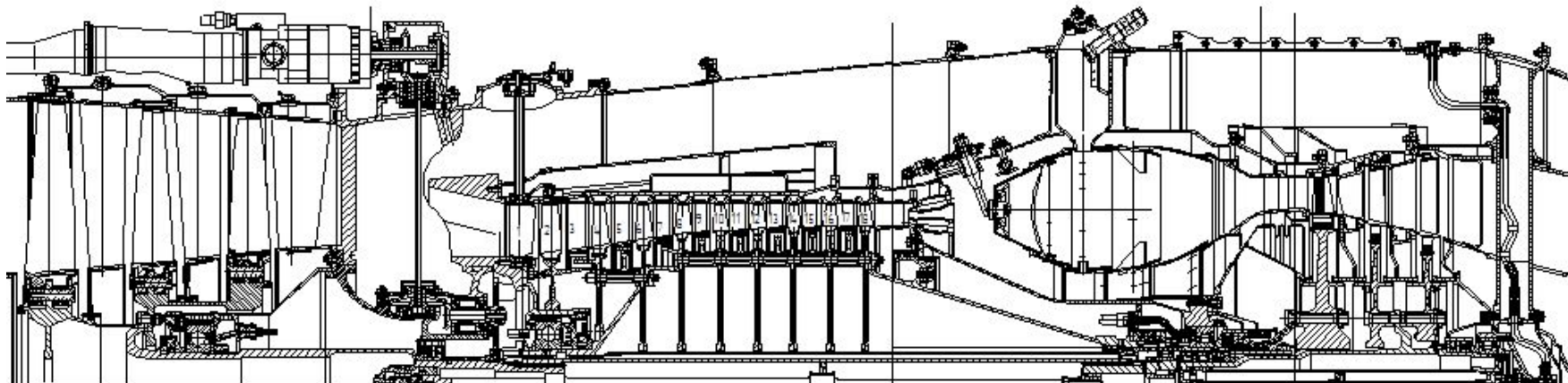
**МЕЖВАЛЬНЫЙ
ПОДШИПНИК**

АЛ-31Ф

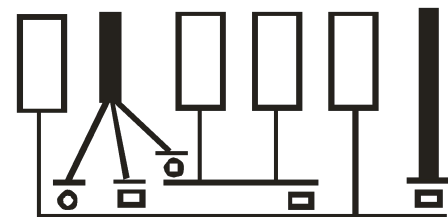
Силовые пояса



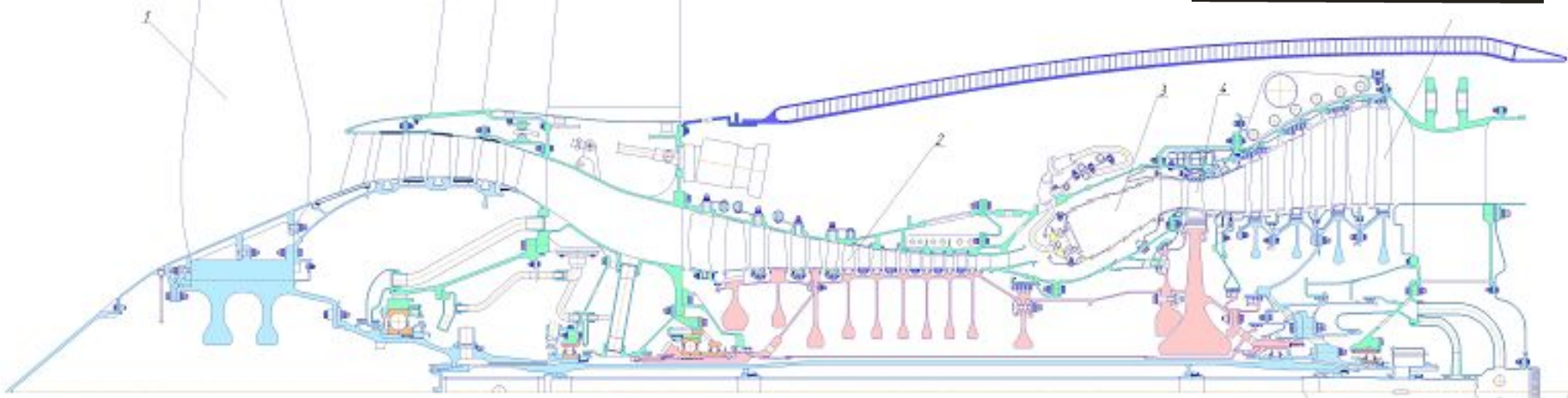
МЕЖВАЛЬНЫЙ
ПОДШИПНИК



АИ-25



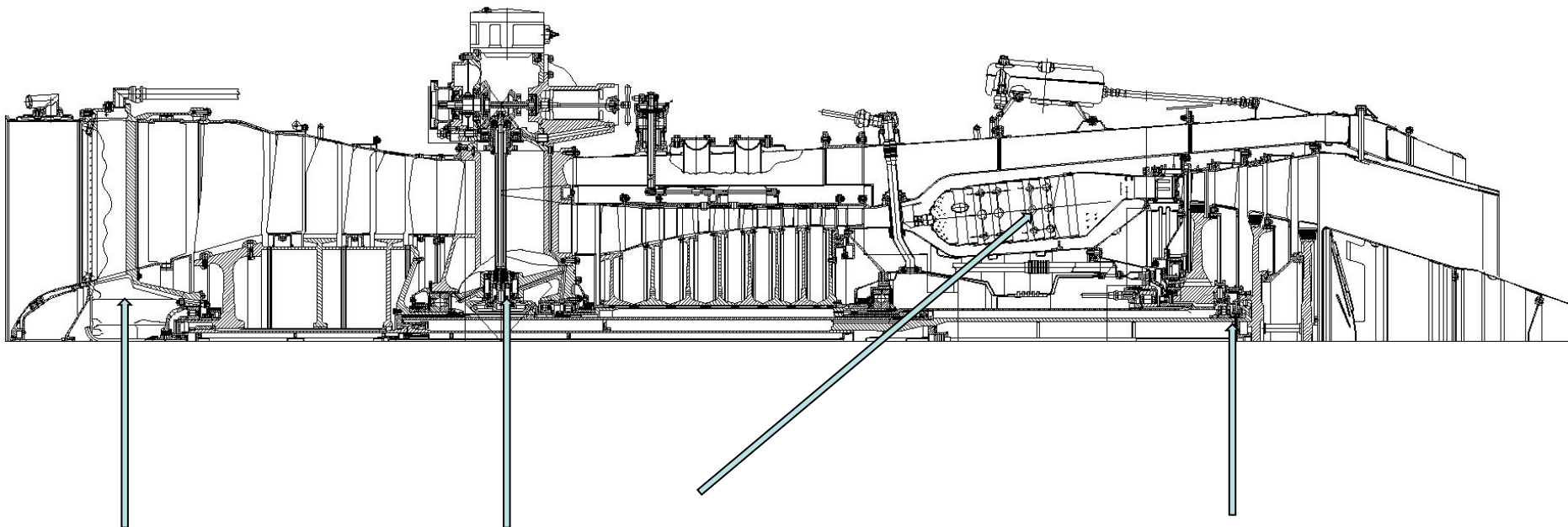
CFM-56



СГАУ

Кафедра КиПДЛА

ПЕРВЫЙ В МИРЕ ДВУХКОНТУРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ Д-20П

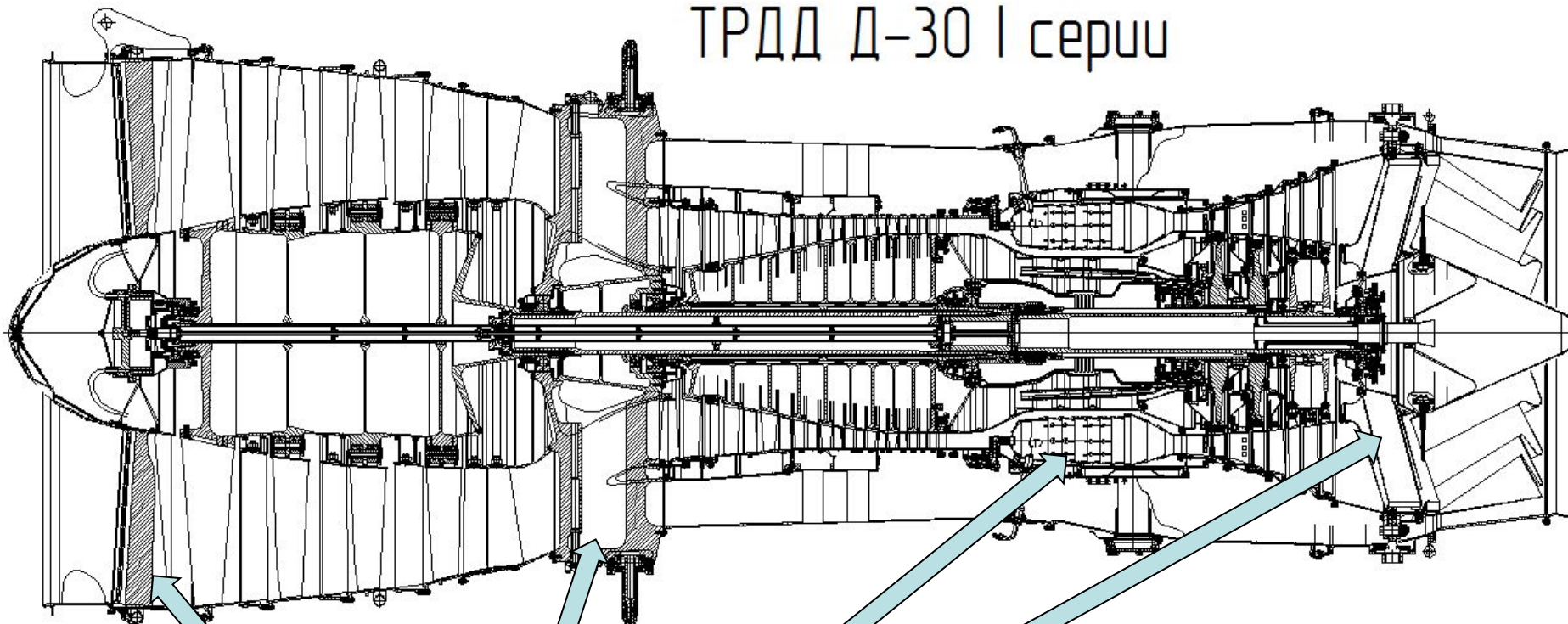


ТРИ СИЛОВЫХ ПОЯСА

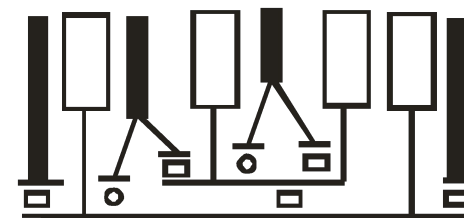
**МЕЖВАЛЬНЫЙ
ПОДШИПНИК**

ЧЕТЫРЕ СИЛОВЫХ ПОЯСА

ТРДД Д-30 I серии



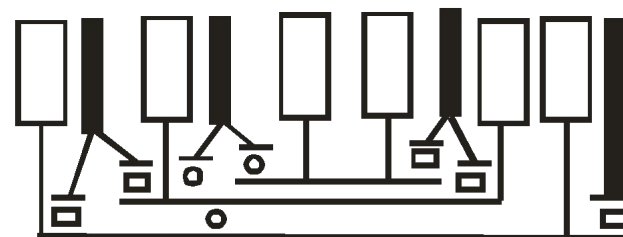
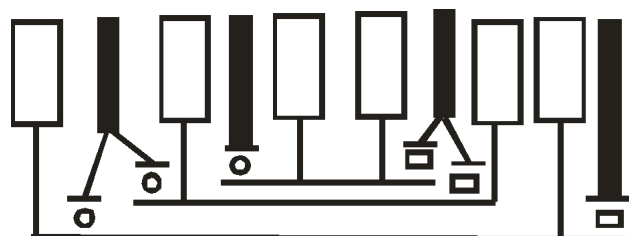
СИЛОВЫЕ ПОЯСА



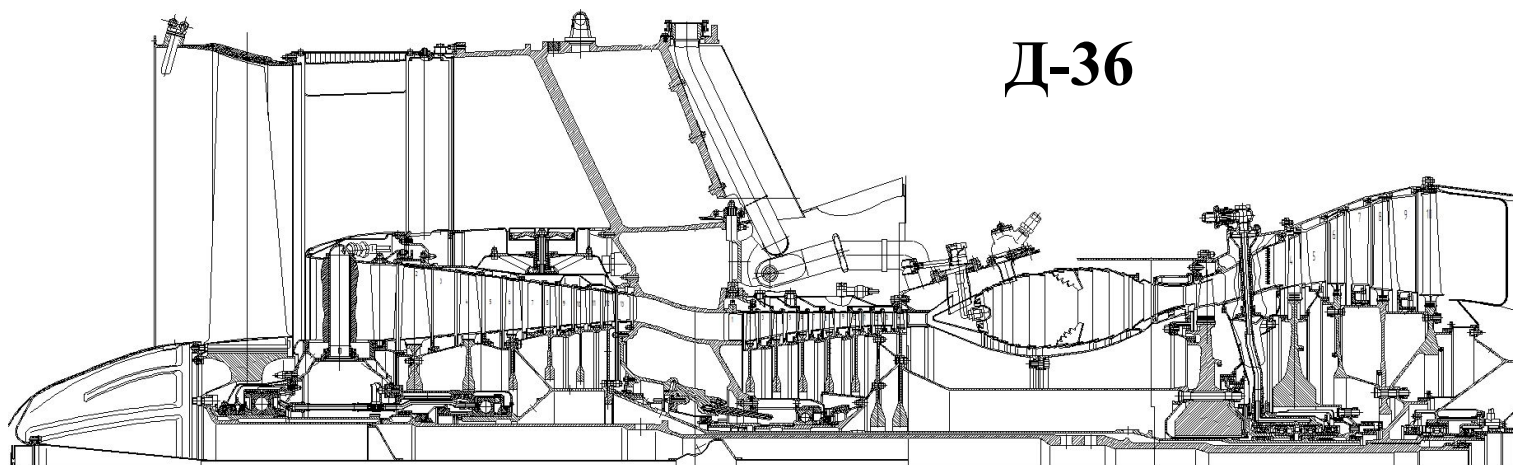
ТРЕХВАЛЬНЫЕ ГТД

Д-36

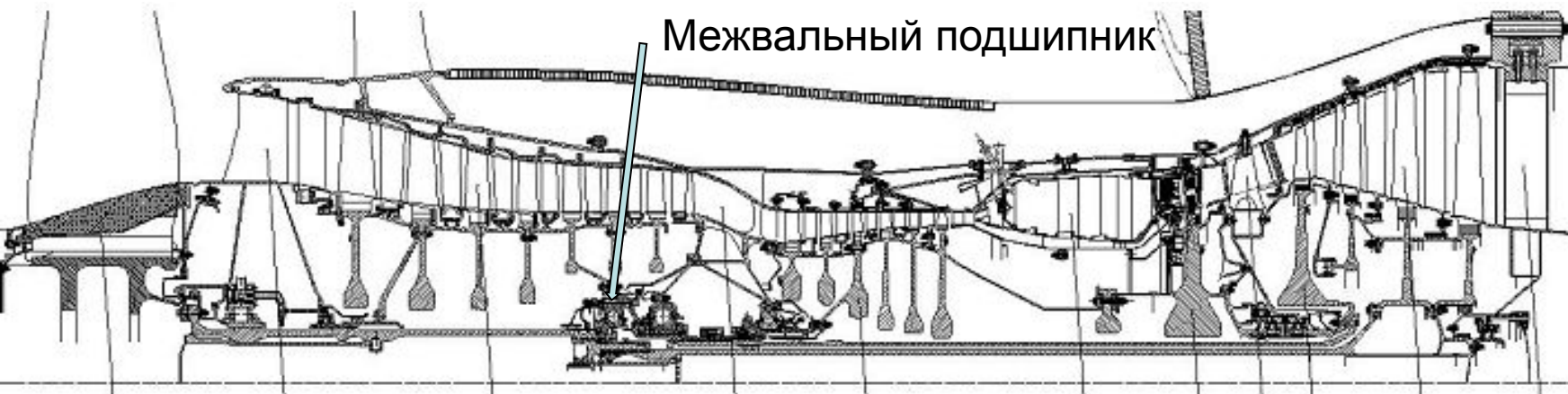
TRENT



Д-36



TRENT



Межвальный подшипник

АНАЛИЗ ТРЕХВАЛЬНЫХ РОТОРОВ

Проблемы аналогичны двухвальным двигателям.

Одним из недостатков является задевание валов, так как зазор между валами турбины среднего давления и турбины низкого давления составляет около 5 мм.

Межвальный подшипник может использоваться также для повышения жесткости вала каскада НД или как бампер-подшипник, ограничивающий перемещения вала при больших прогибах.