



Спиральный компрессор Copeland: принцип действия и устройство



Copeland[®]

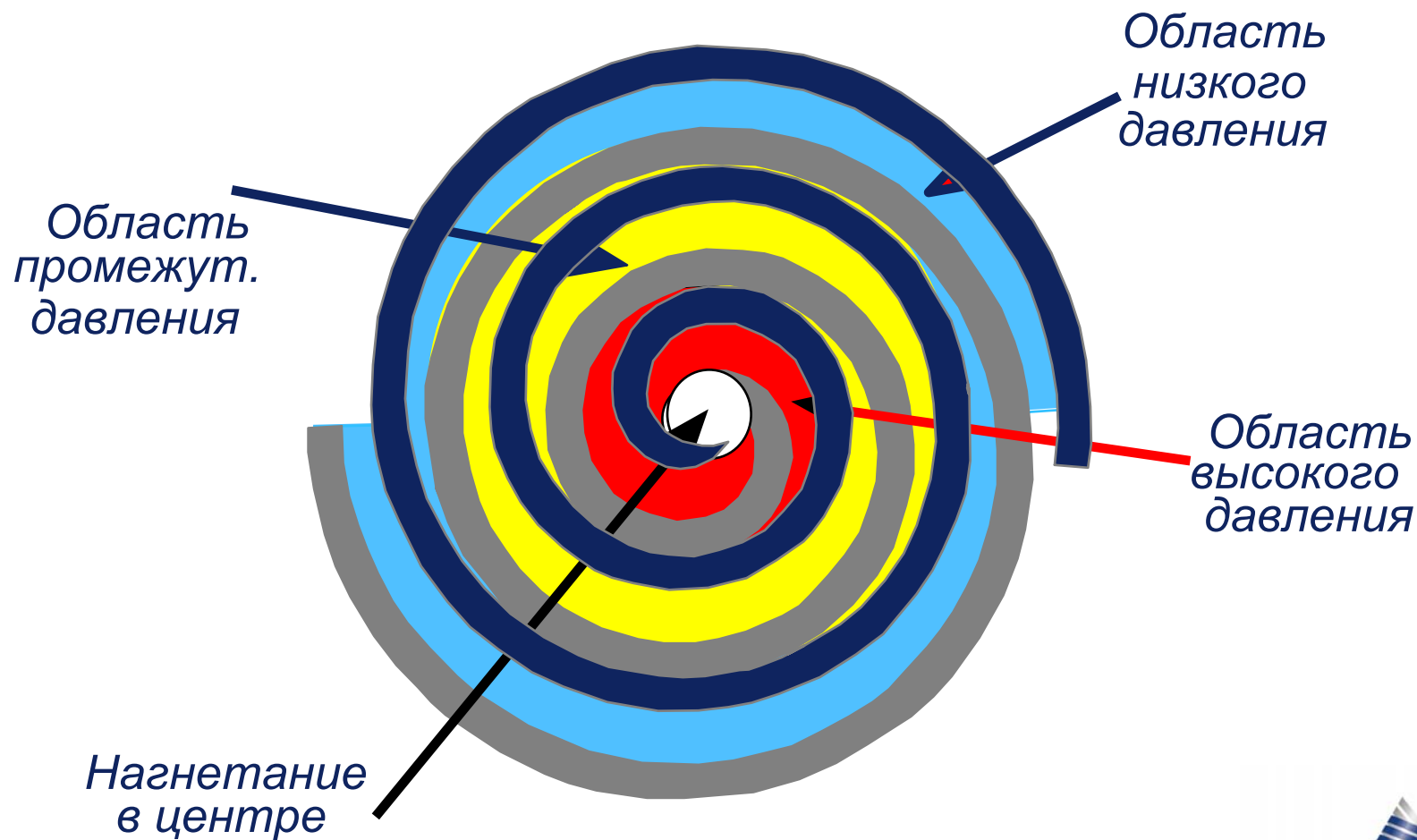

EMERSON[™]
Climate Technologies

История спирального компрессора

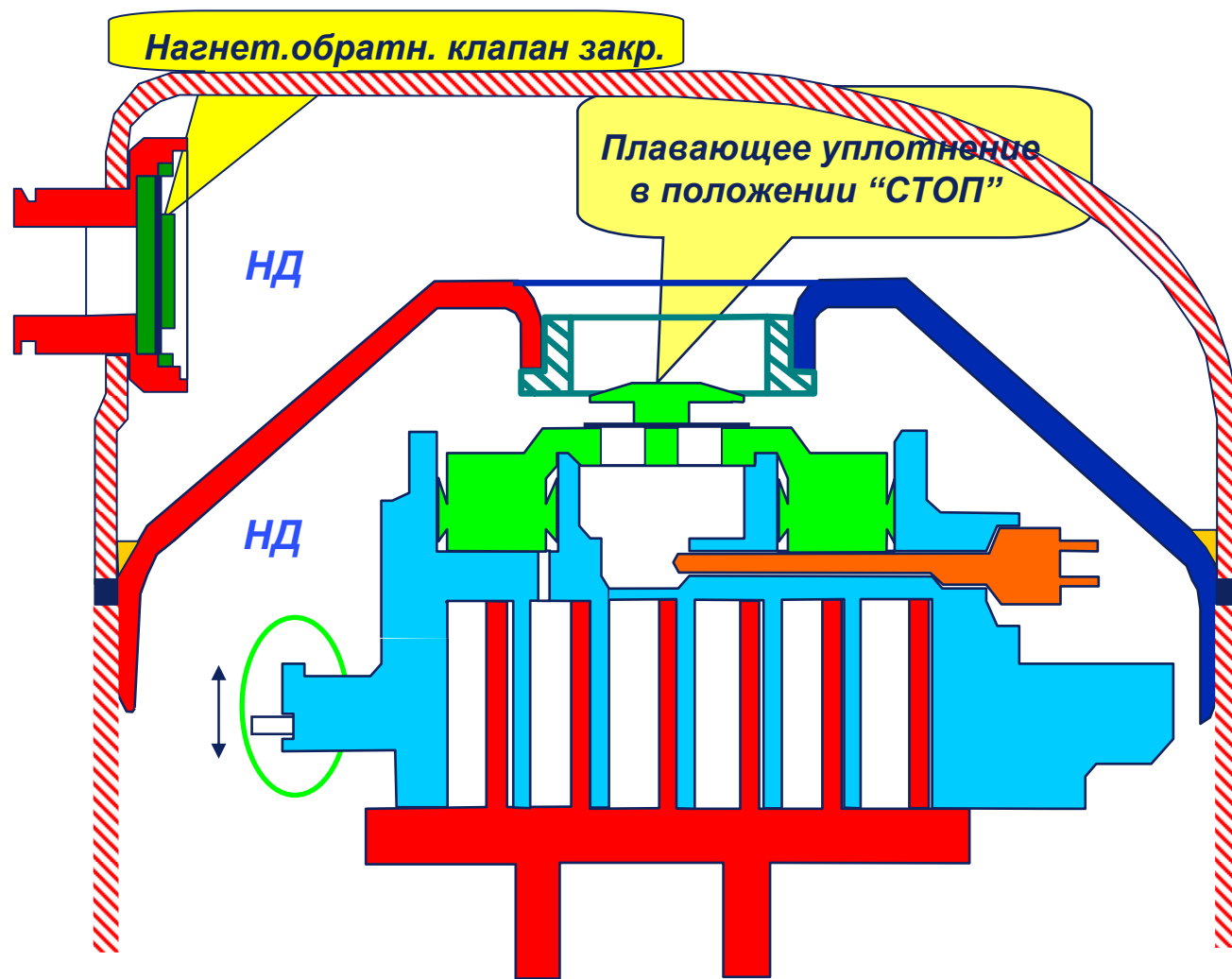
- 1905** Выдан первый патент на конструкцию спирального компрессора
- 1978** Разработка концепции создания компрессора фирмой «Копланд»
- 1986** Впервые в мире «Копланд» создал серийное производство
- 1987** Начальное производство моделей для кондиционирования воздуха
- 1992** Выпущен миллионный спиральный компрессор
- 1993** В США представлено первое поколение низкотемп. моделей *Glacier*
- 1994** Выпущен 3-миллионный спиральный компрессор
- Разработано 2-ое поколение *Glacier*
- 1999** Представлен компрессор *Glacier* мощностью 15л.с.
Всего в мире 18,5 миллионов спиральных компрессоров
- 2001** Выпущен спиральный компрессор с приводом 20 и 25 л.с.
Всего в мире свыше 24 миллионов спиральных компрессоров
- 2002** Выпущен горизонтальный спиральный компрессор
- 2004** Всего выпущено **свыше 40 млн.** при годовой
производительности **4 млн. шт.**



Как работает спиральный компрессор



Механические части в положении “СТОП”



НД – высокое давление

ВД – низкое давление

Плавающее уплотнение

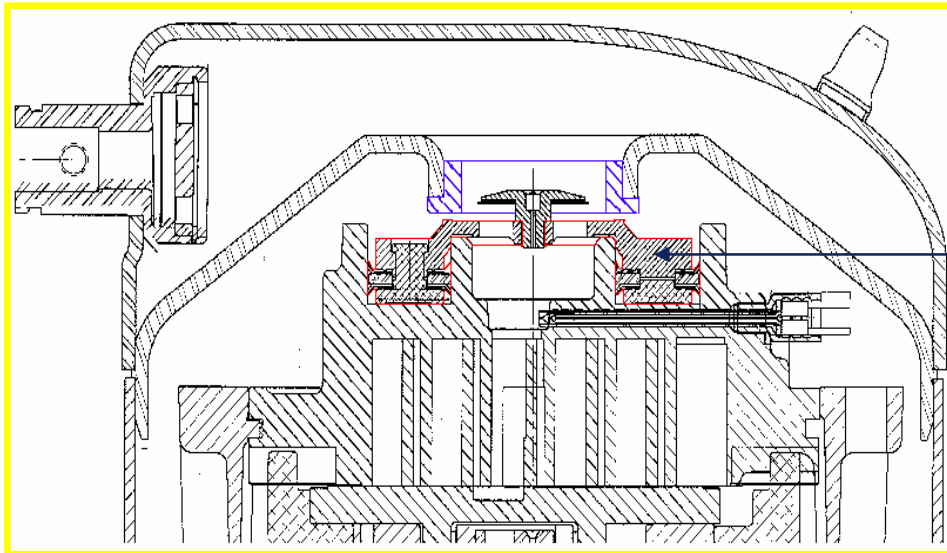


Copeland[®]

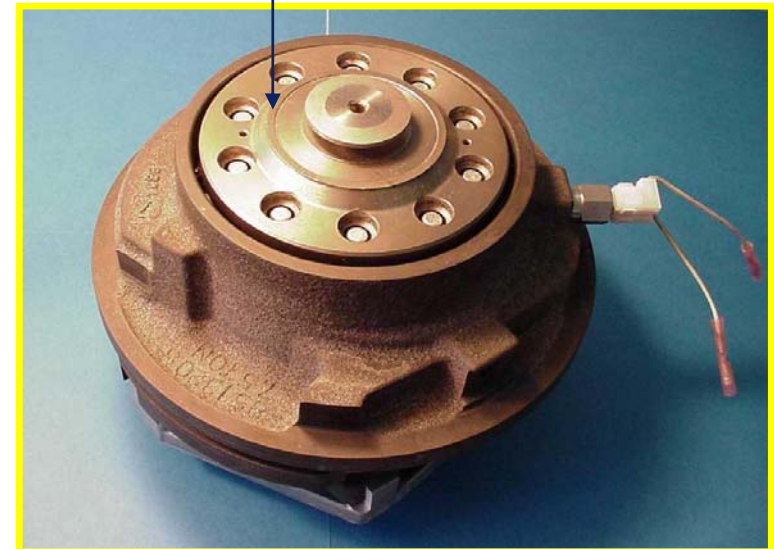

EMERSON[™]
Climate Technologies

Плавающее уплотнение

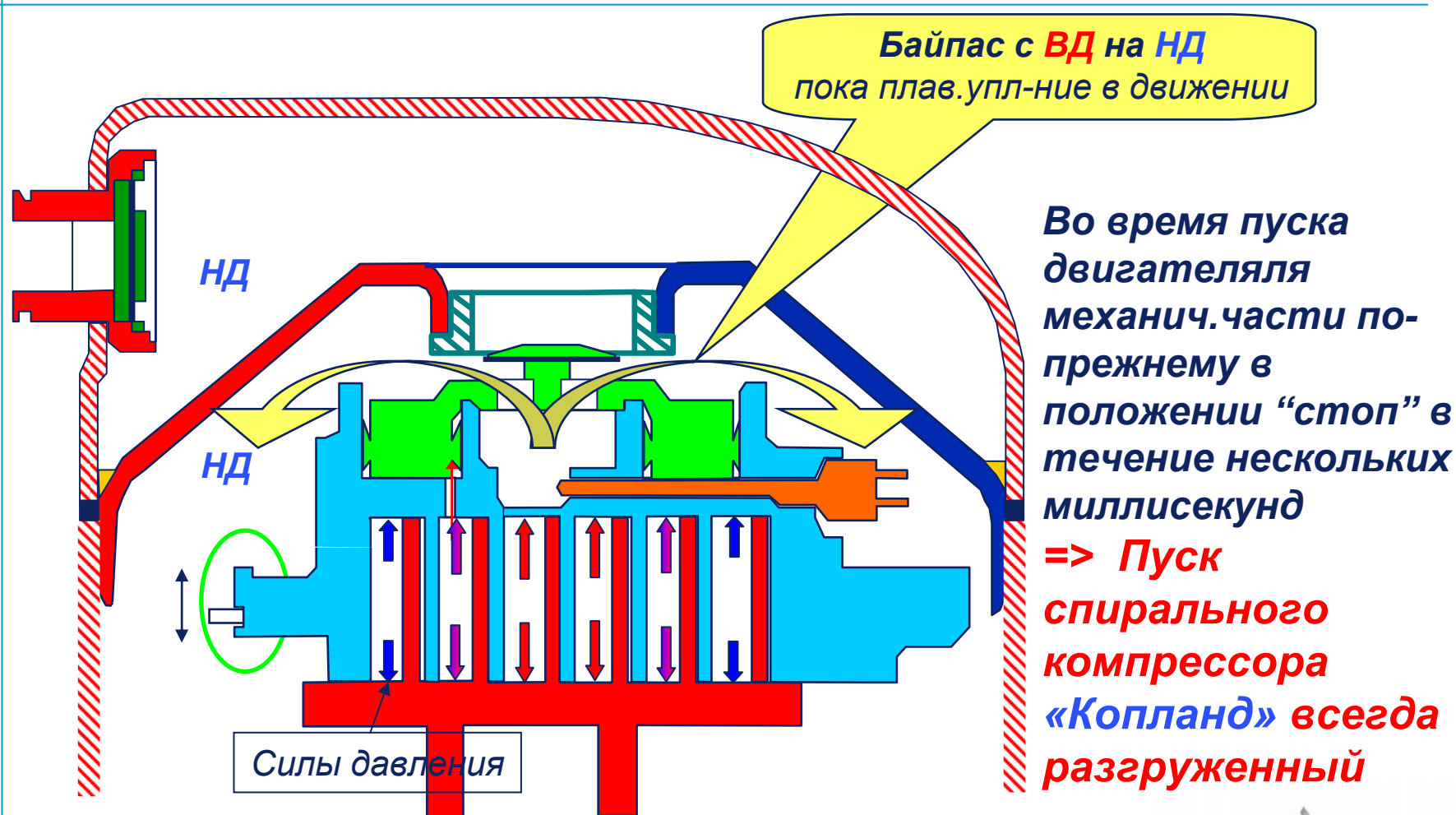
Расположение в компрессоре



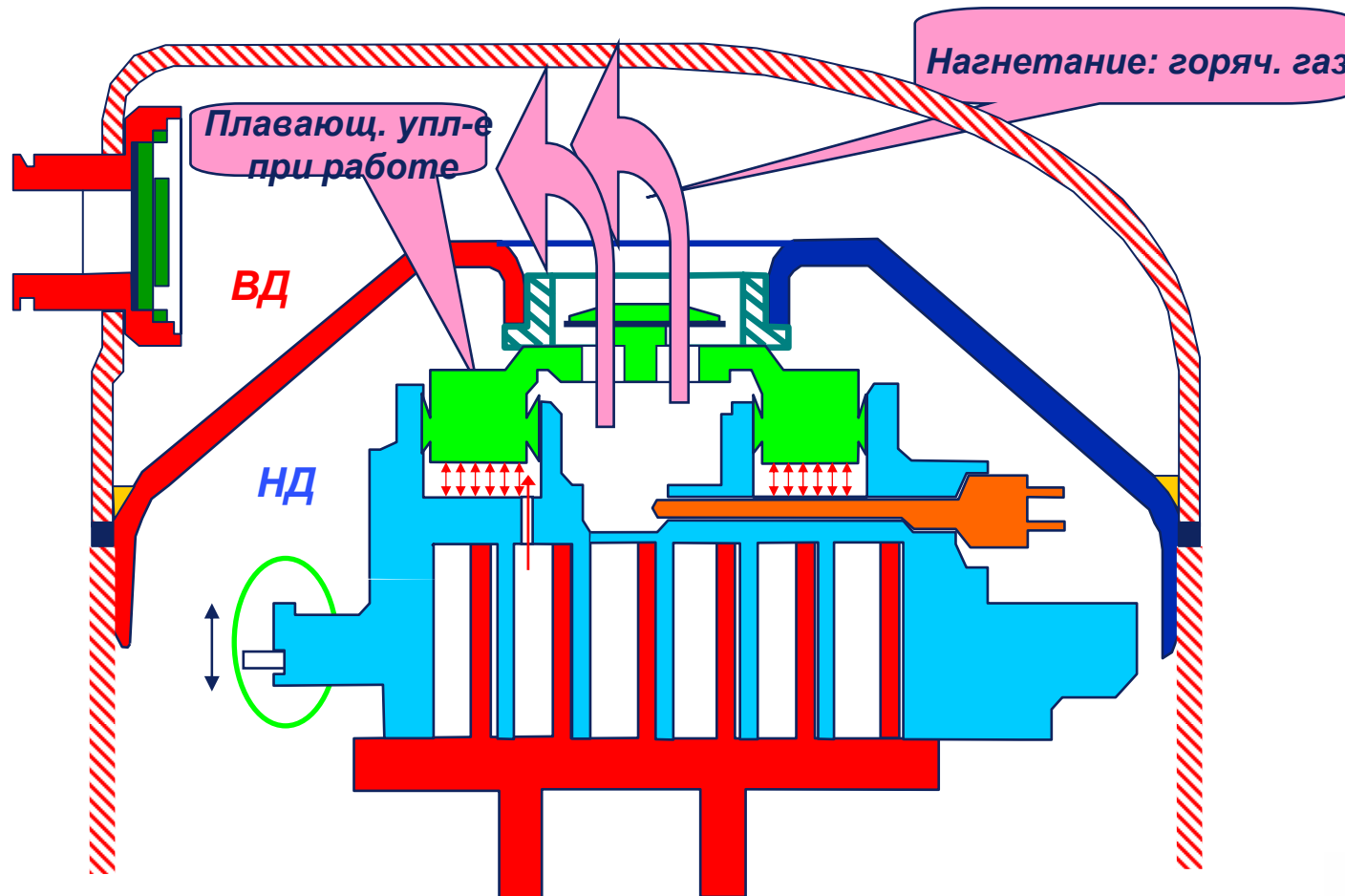
FLOATING SEAL



Механические части в момент пуска



Механические части при установившемся режиме работы



НД – высокое давление

ВД – низкое давление

Согласованный спиральный компрессор

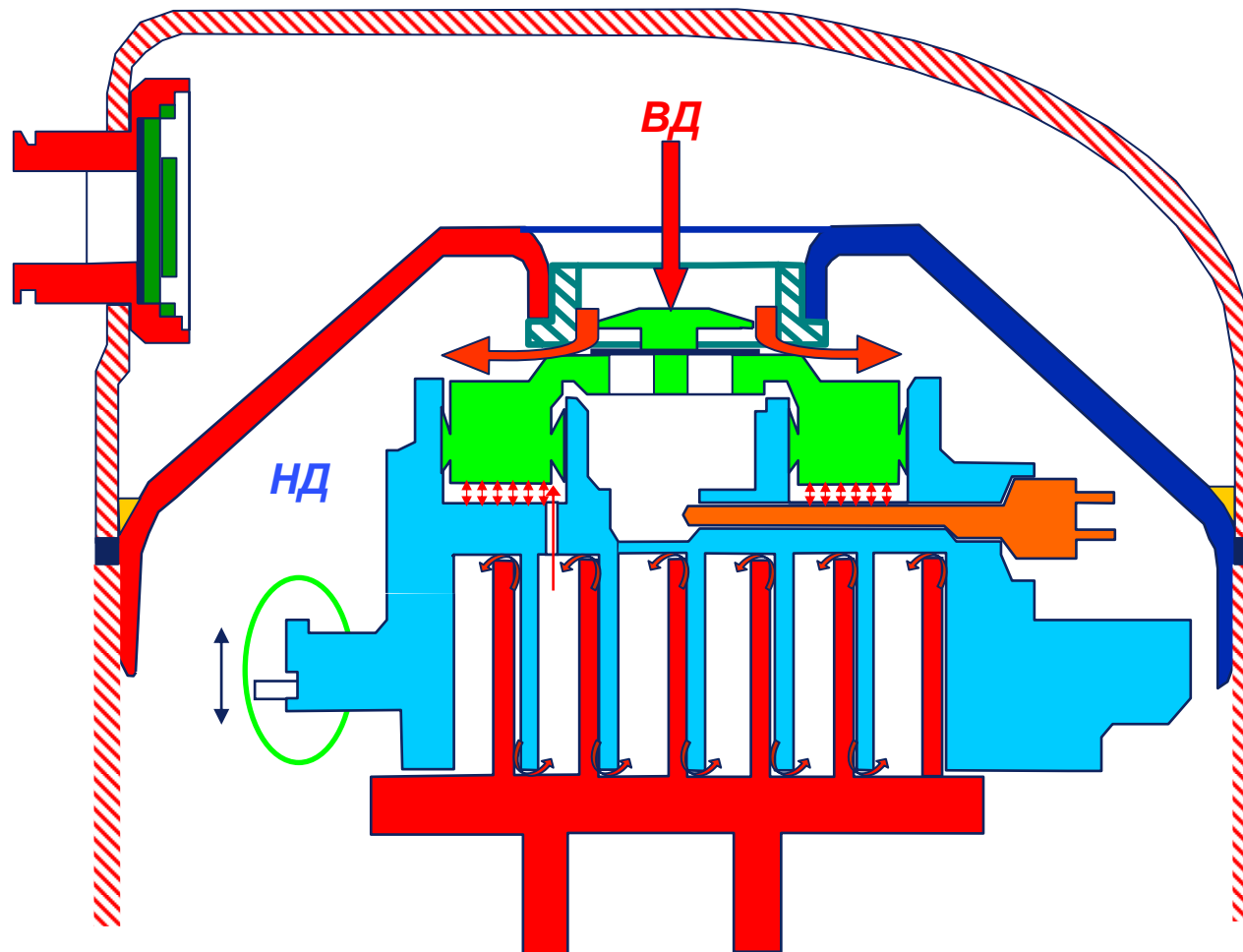
Спиральный компрессор “Копланд” способен бесперебойно работать в различных неблагоприятных условиях (зависит от компоновки и условий эксплуатации системы) благодаря...

...2 видам согласования: осевому и радиальному

Примеры опасных режимов:

- **Степень сжатия выше 20** для компрессоров Glacier (расчет при абсолютном давлении): а) слишком “глубокая” откачка паров перед остановкой (уставка реле **НД** слишком низкая), б) ледяная пробка в TRV (из-за влаги в контуре), в) уставка реле **ВД** слишком высока при очень высокой темп. конденсации и т.д.
- **Значительный залив жидкостью** в переходные периоды: а) пуск после длительной стоянки в холодном помещении, б) возвращение в режим охлаждения после электр.разморозки.

Осевое согласование: разгрузка плавающего уплотнения при степени сжатия $\gg 20$



НД – высокое давление

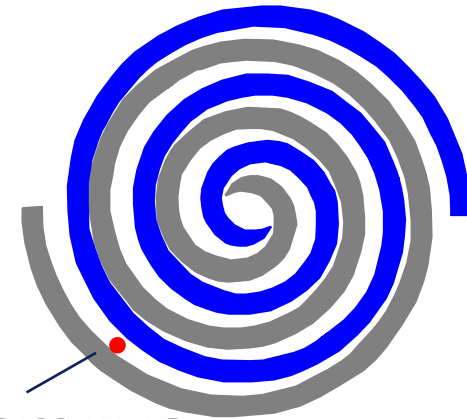
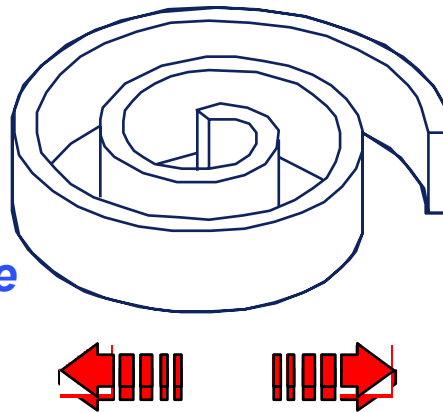
ВД – низкое давление

Осевое согласование

- **Осевое согласование позволяет мех. частям (спиралям и подшипникам) разгрузаться в случае очень высокой степени сжатия (выше чем 20:1 для ZS & ZF и выше 10:1 для ZR & ZB).**
 - **1-ая ступень:** разгрузка спиралей создает внутр. частичный байпас сжатого газа в область **НД** поверх торцев спиралей.
 - **2 ая ступень:** разгрузка плавающего уплотнения. Плавающее уплотнение подходит к положению, близкому к остановке. Байпас полный, минуя спиральный блок.
 - Эта система разгрузки самонастраивается: механ. части возвращаются в положение нормальной работы, как только степень сжатия - ниже 20 (для ZS/ZF) или 10 (для ZR/ZB)
 - **Внимание:** эта **СИСТЕМА ПРЕДУСМОТРЕНА ТОЛЬКО ДЛЯ ЗАЩИТЫ КОМПРЕССОРА**. Использовать ее в качестве байпасного регулятора производительности **НЕЛЬЗЯ**.

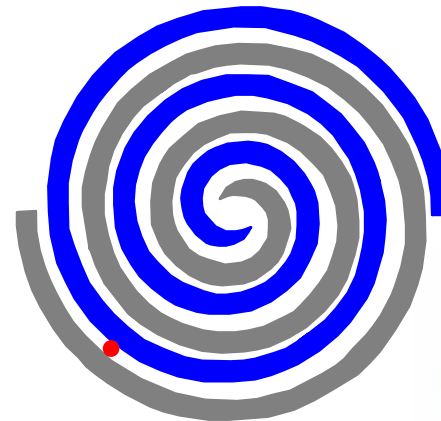
Радиальное согласование

Позволяет вращающейся спирали контактировать с неподвижной во время работы компрессора; до начала работы боковые поверхности спиралей не соприкасаются друг с другом



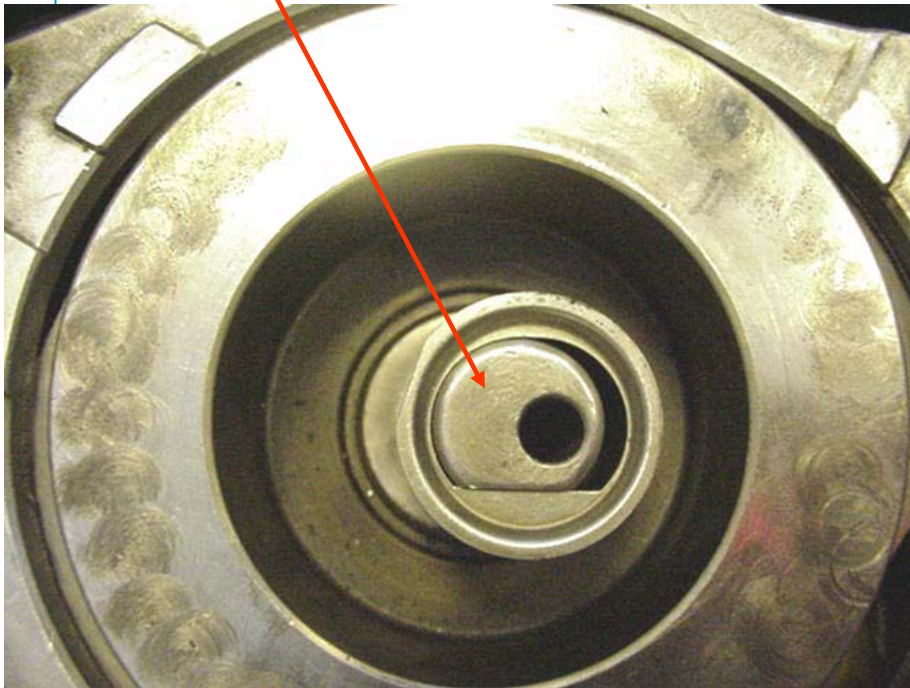
Твердая частица

В случае залива жидкостью или попадания механических частиц позволяет вращающейся и неподвижной спиралам разъединяться в горизонтальном направлении



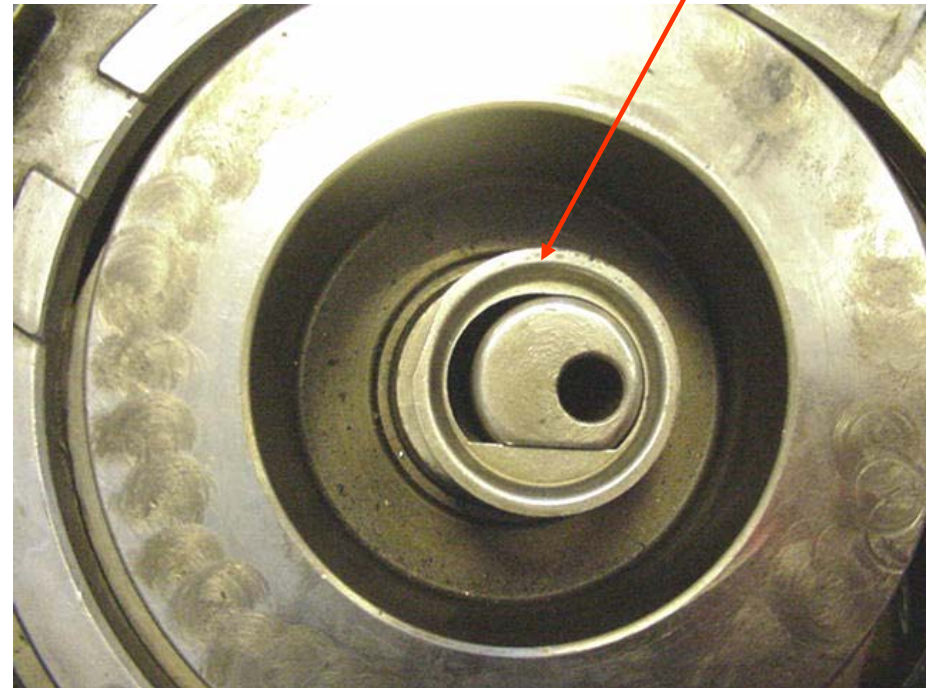
Радиальное согласование

Шип-эксцентрик вала



Рабочее (нормальное)
положение

Разгрузочная муфта



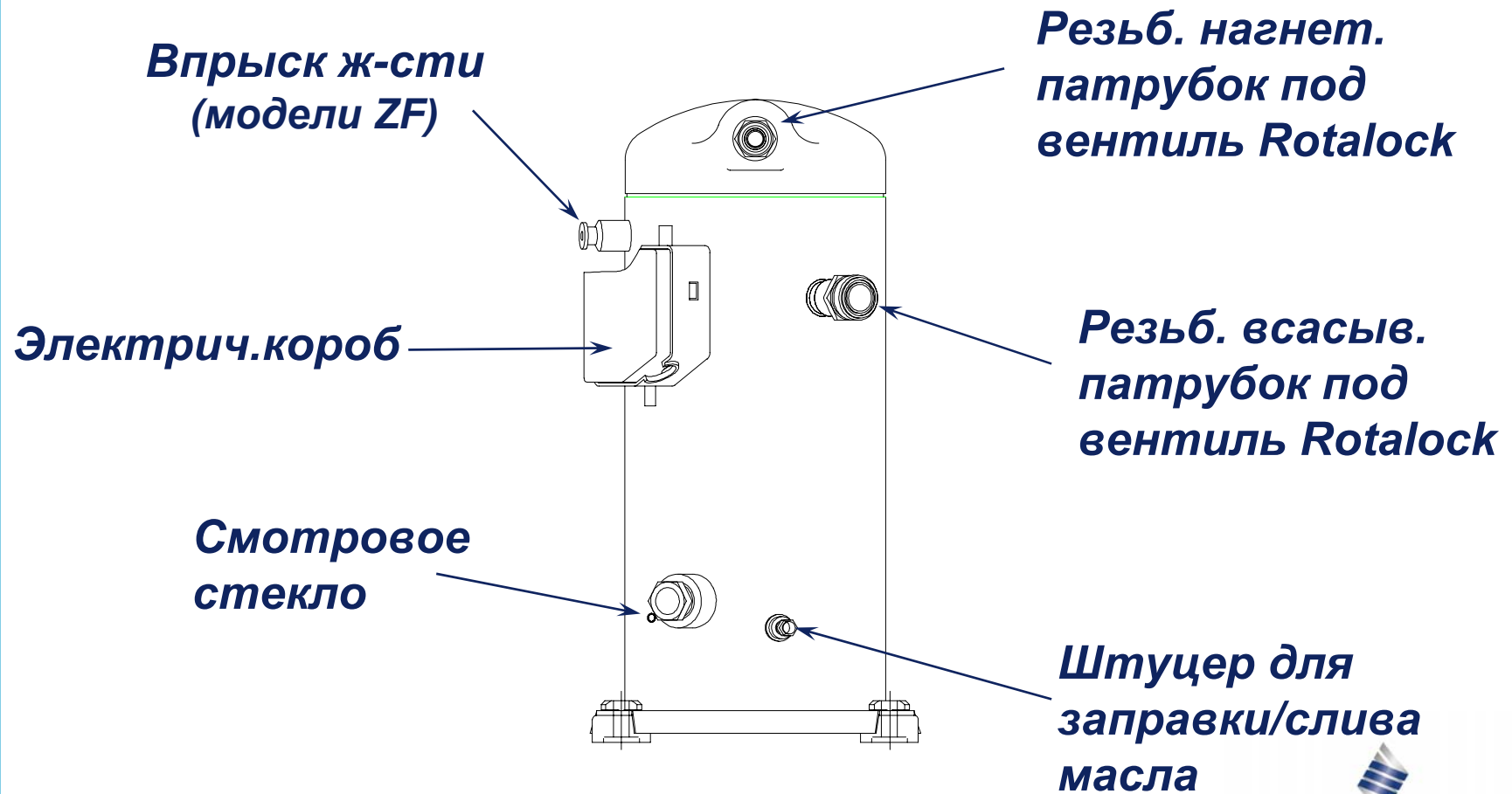
Положение при разгрузке
(например, «влажный» ход)

Copeland[®]

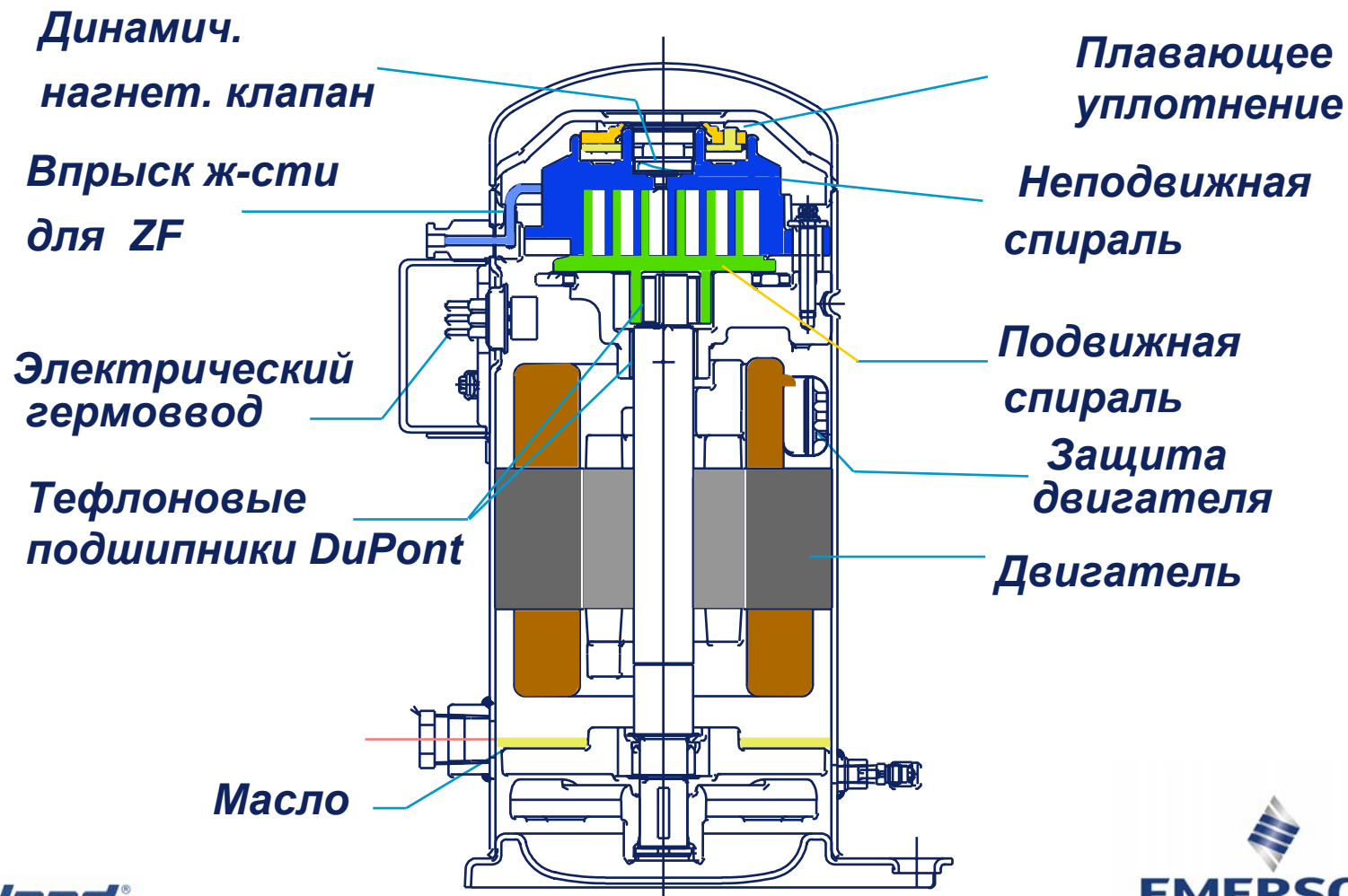
Вид сверху при снятых спиральных

EMERSON[™]
Climate Technologies

Внешний вид средне-/ низкотемпературных моделей Glacier



Внутреннее устройство моделей Glacier



Впрыск при промежуточном давлении (только для низкотемп. моделей ZF)

Точки впрыска жидкости



- Впрыск необходим для снижения температуры нагнетания => **безопасность** при низких температурах
- Уникальный впрыск в процессе сжатия благодаря осевому согласованию => **минимальные потери, высокая эффективность**

Низкотемпературный компрессор ZF: Впрыск жидкости или пара ?

Впрыск жидкости (стандарт)

- Капил. трубка устанавливается непосредственно на компрессоре
 - **интенсивно** охлаждает компрессор и хладагент при промежут. давлении

Впрыск пара (экономайзер)

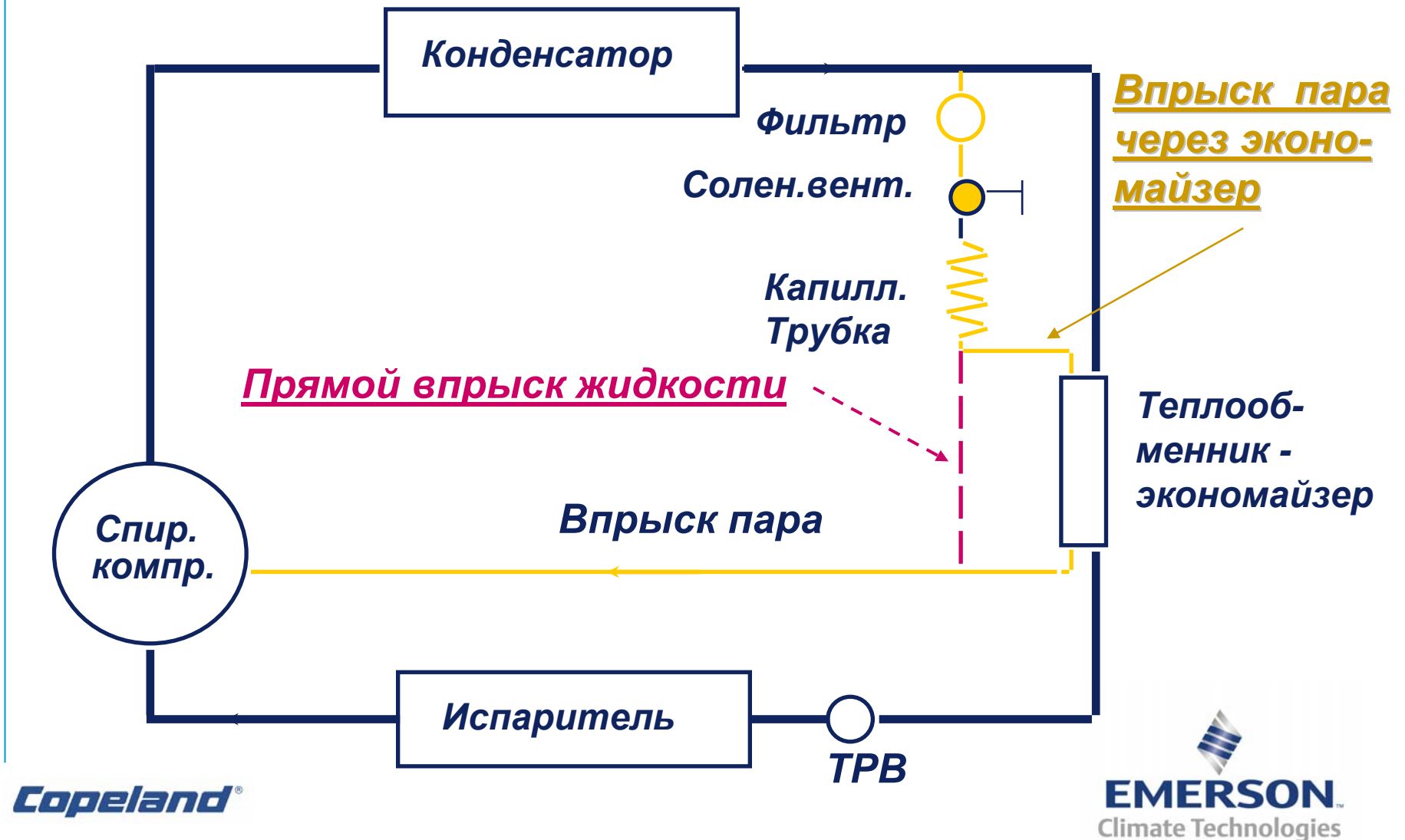
- После капил. трубки небольшой объем х/а проходит через жидкостн. т/обменник, где выпаривается перед впрыском в компрессор, попутно переохлаждая основной поток х/а
 - **умеренно** охлаждает компрессор и хладагент при промежут. давлении
 - **увеличение производ-сти (до 25%)**
 - **увеличение холод. коэфф-та (до 15%)**

Copeland[®]




EMERSON[™]
Climate Technologies

Цикл с экономайзером либо прямой впрыск жидкости



Упрощенный впрыск жидкости

Капиллярная трубка



Капил.
трубки

Соврем. реле датчиков



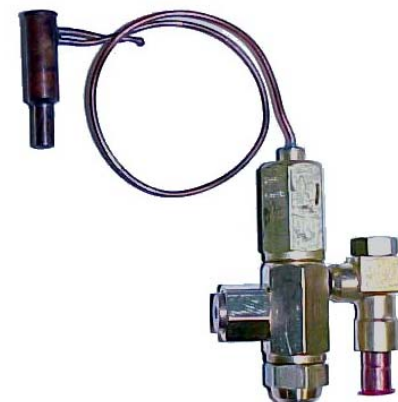
Соленоид. вентили



DTC вентиль



Модели ZF09...ZF18



Copeland[®]

Модели **F09...ZF48**

EMERSON[™]
Climate Technologies